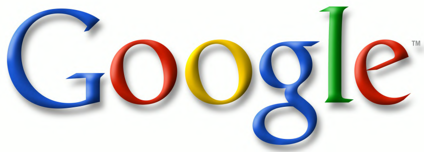


ANNALI

DELLE

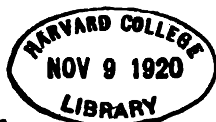
UNIVERSITÀ TOSCANE



TOMO VENTICINQUESIMO

PISA
NELLA TIPOGRAFIA VANNUCCHI

1905


HARVARD COLLEGE
NOV 9 1920
LIBRARY
Sever fund

ORDINE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL PRESENTE VOLUME

SCIENZE MORALI.

SCIENZE NATURALI.

FRANCESCO BUONAMICI

DOPO LA MORTE DI TEODORO MOMMSEN

COMMEMORAZIONE

LETTA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PISA

IL 16 NOVEMBRE 1903

PROPONENTE LA FACOLTÀ GIURIDICA

Signori,

Nella vita di tutta la umanità, anzi sopra la vita di tutta la umanità splende la Scienza come un sole che non ha tramonto. A poco a poco il suo fulgore si diffonde nello spazio; ogni dì raggia più potentemente; riscalda ed esalta il cuore e la volontà; domina i fatti. Essa è luce e forza: anzi la maggiore delle forze concesse dal Cielo agli umani. Imperocchè quanto dura il potere delle armi? Il primo Napoleone avvinse già l'Europa al suo carro trionfale; oggi che resta delle sue battaglie strepitose e delle sue conquiste? Nulla; meno che un Codice di diritto, il quale divenne da un secolo l'esemplare dei Codici moderni, perchè frutto di Scienza dai dotti per lungo tempo custodita. Che valgono i raggiramenti della politica, pei quali di sovente la simulazione veste l'abito della verità? Svaniscono presto e in breve la gloria dell'oggi diventa la vergogna del dimani. Che valgono le scompigliate adunanze e le riscosse delle plebi, se un pensiero sapiente non le tempera e le governa? Sola regina del mondo è adunque la Scienza; la quale raccoglie i fatti di ogni ragione, ne discopre l'ordine ammirevole e certo, tanto nelle cose materiali che morali, e li acconcia a sempre nuovi e utili fini. Nell'uomo poi produce un trascendere dell'intelletto che lo distacca dalle miserie della vita, e lo fa volare incontro al vero, come

colomba dal disio chiamata. Alti sentimenti allora lo scuotono: ed un alto sentimento importa, diceva Pascal ([1]) quanto una forte riflessione; ed una forte riflessione quanto una buona azione; per la qual cosa una vita di scienza equivale ad una vita di virtù.

Or se questo non è un falso vedere, e certo non lo è, noi proviamo, o per istinto o per amore, il bisogno di trarci dietro ai ministri di quella luce e di quella forza; i quali, se passa l'immagine, attraversano il mondo portando in mano una fiaccola accesa alla stessa luce, e destinata a illustrare vie meglio la umanità, e a rischiarare il sentiero per coloro che li seguono. Ed allorquando alcuno di essi, fato comune, discende nel silenzio della tomba, la fiaccola che egli portava non si spenge: serve ad accrescere di un altro raggio la luce sovrana della Scienza. Morirono, or sono dei secoli, i filosofi e gli artisti della Grecia; ma dalle loro dottrine e dalle loro arti anche oggi derivano ammaestramenti ed esempi. Giunse al suo fine Galileo, quel Galileo per cui la Scienza umana prese possesso del cielo; ma egli illumina ancora il mondo come gli astri che scoprì. Passò e sparì Newton; ma la verità della sua semplice legge guida tuttora gli studiosi a nuovi trovati. Emmanuele Kant non è più; ma gran parte del suo sublime pensiero resta nelle scuole. E Dante, e Goethe, e Schiller, e Leopardi, furono tolti, ai loro tempi, di mezzo agli uomini, ma la soavità dei loro canti, onde talvolta s'illeggiadrisce la vita travagliata e oscura, susciterà sempre nei giovani nobili fantasie e fatti gentili. Morì Teodoro Mommsen (è questa la ragione della nostra pia radunanza) ma lasciò tanto nome e tanta copia di dottrina, che la Scienza per lui fece un nuovo cammino, e si adornò di nuova e più diffusa luce. Il perchè ciascun di noi può dire in questo momento, colle parole di Victor Hugo: piangiamo sopra un morto, ma intanto salutiamo un immortale.

L'intento delle lunghe fatiche del Mommsen fu la storia e la giurisprudenza romana; in servigio delle quali si rese archeologo, filologo, paleografo, numismatico, epigrafista, giureconsulto. Concepì, nella sua mente, la storia come l'aveva concepita il nostro Machiavelli; vale a dire non una secca e sterile narrazione dei fatti; bensì una scienza pari

---

([1]) Havet, *Pensées de Pascal. Article VIII.* Paris. 1852.

alle altre; ponete pure l'astronomia e la chimica. Anzi più difficile per la infinita mutabilità dei fatti umani. Fu già scritto che, primo, il Comte rilevò i tre principii di metodo, pei quali gli studi storici si sono rinnuovati: la regolarità e l'incatenamento segreto dei fenomeni civili, comparabile alla regolarità dei fenomeni naturali; un complesso di leggi in ciascuno di quelli, maggiore che in un fenomeno chimico o fisico; finalmente il bisogno di vincere le difficoltà le quali rendono lento il salire della dottrina storica a tale importanza. Osservazioni molto giuste. Ma, se oggi il Comte, il Bukle, nella sua storia della civiltà in Inghilterra, il Littré, ed altri, ne hanno levato grande rumore, a noi si addice di soggiungere che la storia studio e non gretta narrazione di avvenimenti è antica istituzione, dal Machiavelli mirabilmente esemplificata, e in appresso dal nostro Vico, con maggior profondità, traveduta e meditata; scrutando la storia romana, collocandone ordinatamente i fatti nelle categorie del suo diritto naturale, penetrando nello spirito che li informa, e disvelando l'intimo rapporto che gli uni agli altri collega.

Con ciò non si vuol mica accennare a quel concetto che oggi si chiama il materialismo storico; il quale coi fatti pretende di salire alla concezione generale della vita e del mondo; ma unicamente vuolsi riuscire alla spiegazione dei fatti e del loro ordine; onde si accertano, s'intendono, e convenientemente s'idealizzano. Il che fece il Mommsen, che non intese di creare una filosofia della storia; bensì nel rovistare le memorie e gli scritti dei Romani, raccolse, rinnuovò, interpetrò tanta copia di fatti, di codici, di epigrafi, di notizie, che la storia stessa rese più limpida e facile a coloro i quali ne sono cultori, e offrì la più compiuta espressione, che mai siasi avuta, di molti punti della scienza dell'antichità.

Un'altra avvertenza qui cade in acconcio. Egli non si occupò principalmente di raccogliere documenti, appunti, o sottili ricordi, come fece il nostro Muratori, e di apprestare materie infinite e prodigiose agli studi altrui; ma raccolse, e studiò per i propri fini, fissandosi specialmente sulla istoria della Italia antica, e sulla grandezza di Roma. Di questa esaminò gli avanzi, ricercò le memorie e i libri, e molti ne riprodusse in edizioni corrette, e con straordinario sapere interpetrò; onde fatti ignoti, o sotto nuove forme mostrati, o messi in rapporti fra loro diversi, comparvero nella istoria; di guisa che si potè dire che l'antichità romana per lui fu in gran parte rinnuovata.

Si scrisse che, scomparso lui, mancò il più grande umanista moderno. Non si scrisse preciso; poichè egli fu più che umanista; come quello che non solo resuscitò la fama di alcuni antichi e ne ravvivò le opere, ma li ricondusse nella vita, ritessendone la storia, e rappresentandoli sotto un aspetto dapprima non conosciuto. Non umanista, ma principalmente storico, deve essere detto. La squisita forma degli antichi pregiò senza dubbio, e spesso, colla sua filologia, ne trovò e spiegò le vere lezioni; ma egli intese più che alle parole, agli avvenimenti, e alla loro importanza civile. Certo gli umanisti mediante lo studio e la venustà della forma, rialzarono anche il pensiero, ma lo storico per mezzo dei fatti scopre le leggi. Nè spesso l'adattamento delle osservazioni e delle scoperte storiche alle cose moderne il nostro trascurò: onde il De-Ruggero potè dire con molta ragione: come il fiero ghibellino tolse occasione dal suo poema per trafiggere e condannare uomini e vizi, così il Mommsen volse una parte della sua storia a far dei paragoni con avvenimenti moderni, a gastigare i difetti dei suoi compatriotti, e perfino a rintuzzare la reazione vincitrice.

Nacque il Mommsen nel 1817. A 26 anni scrisse, tesi di laurea, *De collegiis et sodaliciis romanorum,* prendendone la ragione dalla scoperta di uno Statuto collegiale sacro in Civita Lavinia. A maestri ebbe il Burchard e l'Osenbruggen, a protettore il Savigny. Conseguìta la libera docenza nel 1844, bene avvisò non esser questo un ufficio di riposo ma un eccitamento al lavoro; per lo che s'infervorò maggiormente negli studi, e, come portato da un vivo desiderio o meglio da un pungente bisogno del suo intelletto, discese in Italia; della quale visitò non solamente le principali città, ma anche gli alpestri villaggi; dovunque cercando avanzi o, per dir così, rottami dell'antico mondo, giunti fino a noi o crassi di terra e di mota, o corrotti dalla ruggine, o slavati dalle intemperie, o guasti dagli uomini. Ogni cosa di questo genere che poteva recuperare, dalla grande iscrizione di Ancyra (1) alle monete, il cui conio quasi si smarriva sotto il verde dell'ossido; dai manoscritti racconciati e interpetrati alle date degli eventi aggiustate dopo gli errori delle obliose generazioni succedutesi; dalle edizioni degli antichi testi alle

---

(1) *Res gestae divi Augusti ex monumentis Ancyrano et Apolloniensi.* Berolini 1883.

preziose note illustrative ([1]); tutto formò oggetto della sua instancabile passione. Per la quale poi era privilegiato di una singolare intuizione che gli faceva travedere la verità sotto il velo della leggenda, e lo conduceva, mediante il travaglio filologico, e le ricordanze storiche, a confronti inusitati e stupendi.

Fra grandi e piccoli i suoi scritti salgono ad un alto numero. Allorquando, nel 1887, fu celebrato da tutti gli scienziati del mondo il 70mo anniversario della sua nascita, il professore Zangmeister compilò e dette alla luce il catalogo delle pubblicazioni del Mommsen dall'anno 1843 al novembre 1887 ([2]) le quali ammontano a 920. Massa enorme di lavoro per un uomo. Nè egli poi lo interruppe nei sedici anni che gli restarono di vita; cosicchè quel numero ancora si alzò. Nel 1903 giunto a sera della sua lunga e gloriosa giornata, si occupava di memorie o epigrafiche o giuridiche, e del Codice Teodosiano; di che in appresso torneremo a parlare.

Cominciava da giovane l'opera sua allorquando la scuola storica ringiovaniva lo studio giuridico. Essa era già grande per la propria energia, per la fama, per le prove insigni. Tralignò in appresso, contro la intesa dello stesso Savigny, in uno sterile e fatale positivismo; ma intanto la storia scienza, la storia fondamento del diritto, la storia metodo sperimentale, divenne in tutte le scuole la regola dominante. Agli abusi della trascendente metafisica si pose un freno ragionevole, e le molte fantasie o intemperanze della scuola del gius naturale furono vinte, ovvero esse stesse cedettero il luogo alle ricerche di fatto. Da queste massime addottrinato, il Mommsen le seguitò fedelmente; ma sempre con quella disciplina che l'ingegno vero detta e mantiene. Egli infatti non era uomo da addirsi alle altrui scuole. Sapeva far parte da sè. Per la qual cosa mentre adottò i principii della nuova scienza, si dedicò tutto, è vero, alle indagini dei fatti, ma al tempo stesso si vantò di riconoscere che doveano essere illustrati per mezzo di concetti ideali. E tanto fu fermo in questo concetto che ritenendolo necessario per lo storico, e ricercandolo in varie letterature, rimproverò noi Italiani, col suo dire

---

([1]) Qui si potrebbero mentovare i lavori sui *Fragm. Vaticana* sulla *Collatio mosaicarum et rom. legum*, sugli *agrimensores* ed altri ancora.

([2]) *Theodor Mommsen als Schriftsteller*. Heidelberg. 30. nov. 1887.

sdegnoso, di non sapere idealizzare. Ci passiamo della difesa, o della risposta che qui noi Italiani potremmo dare al rimprovero del Mommsen, coi nomi del Pomponacci, del Campanella, del Vico, del Romagnosi, del Rosmini, e di parecchi altri: paghi di poter dir questo, che è appunto il nostro proposito; Teodoro Mommsen, pure attratto dalla profondità di infinite investigazioni nell'antica storia, ed occupato di giurisprudenza, di filologia, di numismatica, di paleografia, vide ed osservò anche da filosofo l'ordine dei fatti, liberamente ne giudicò, e di sovente ne trasse gravi ammaestramenti, precisamente come il Machiavello discorrendo le vicende della sua città.

Furono frequenti i viaggi del Mommsen in Italia: cinque dopo il 1846. Fermossi specialmente in Roma e in Firenze. Forse in Roma maturò il pensiero di rifarne la storia; forse in Firenze l'altro di ristampare il venerato manoscritto fiorentino delle Pandette. Costantemente dei suoi studi egli fece principale scopo la parte più insigne dell'antichità, che è la parte romana. Egli nacque, e si vantò di essere tedesco, è vero; ma, tedesco, si lasciò trasportare intellettivamente dalla grandezza di Roma antica. Quasi può pensarsi che in lui lo spirito infaticabile germanico e la calda vivacità latina, lo studio e la fantasia, si confondessero in una sola altissima scienza, che è quella che avanza sempre e si diffonde; luce e forza della umanità. Per la qual cosa noi Italiani alziamo a lui le nostre lodi nella gloria della scienza. La quale rifulge ugualmente su tutta la umanità; nè cura le disformità dei popoli o dei parlari, nè le astuzie e le invidie dei governi. Tengasi questo per fermo; all' alleanza vera dei popoli le comunicazioni dei trovati scientifici, le elevazioni intellettuali, i reciproci insegnamenti, giovano assai più che i Trattati. Lo stesso Mommsen queste cose diceva, conversando col De-Ruggero nel 1875. E le sue parole ammonivano: non esservi che l'unione dei principii nell'opera della civiltà per avvincere durevolmente i popoli gli uni agli altri, e renderli fratelli nella storia.

Viaggiando per l'Italia ricercò gli uomini più noti per dottrina; come Bartolommeo Borghesi. Il Carducci scrisse che Bartolommeo Borghesi gli fu maestro: questo noi non sappiamo; bensì sappiamo che ad esso, come a suo patrono, il Mommsen dedicò la Raccolta delle iscrizioni latine del regno di Napoli. Conobbe poi e usò amichevolmente, fra i nostri, col Promis, col De-Rossi, col Fiorelli, con Filippo Serafini,

col Pais, col Piccolomini, collo Scialoja, ed altri ancora della stessa buona lega negli studi. A Roma frequentava la sala di Donna Ersilia Lovatelli, Accademica dei Lincei, veracemente dotta scrittrice di cose romane. Molti in Roma, in Firenze, in Napoli, in Pisa, avevano appreso a conoscerlo di persona, vedendolo andar per le vie da un museo ad una biblioteca, o viceversa, coll'aria di chi è chiuso nei suoi pensieri; magro di figura, mento e guance scevre di ogni pelo di barba, fronte spaziosa, capelli bianchissimi, che si riunivano arricciolati sulle orecchie e dietro scendevano fino alle spalle, bocca grande, labbri fini e rientrati, sui quali sedevano l'ironia e il sarcasmo, occhio chiaro e imperioso. In tutto, aspetto, incesso, figura di uomo tenace dei suoi propositi, poco compagnevole, e sopra gli altri estimatore di se stesso. Invero dalle sue sentenze vano era l'appello al suo tribunale; anzi gli oppositori talvolta dileggiava argutamente.

L'essere stato da noi già avvertito che il Mommsen aveva fatto centro e oggetto dei suoi studi principalmente Roma antica e l'Italia, e l'avere accennato alla qualità dei suoi scritti, che dipoi singolarmente esamineremo (almeno alcuni) porta a fare una riflessione, la quale ci sembra di non leggera importanza. Ed è la seguente. A considerare bene il volgersi degli studi del Mommsen, gli argomenti spiegati, ed anco la forma della sua mente, esso pare più latino che tedesco: vorrei quasi dire latino per sentimento, onde s'innamora della storia nostra e talora si esalta nello studiarla, con una fantasia prettamente latina; tedesco per fatica, profondità, precisione, siccome pur sopra dicemmo. Nè è mica il solo esempio di questa forma di attrazione che l'Italia e Roma in specie spiegano verso gli eruditi, i poeti, gli artisti. Lo provarono quasi tutti gli uomini di qualche celebrità. Ricordate Mabillon, Winkelmann, Niebuhr, Savigny, Jhering, Mommsen; Inglesi, Francesi; fino i Russi; imperocchè anco presso quel popolo oggi si stampano dissertazioni e libri sulle XII tavole. Par che il battesimo della fama si riceva nel nome di Roma, e presso il Pantheon: specie per coloro, i quali, come il Mommsen, ravvivano le memorie gloriose del passato. Invero in Roma sta il compimento dell'eroica e sapiente antichità. Oh! Iddio conceda a noi, figli di Roma, che essa divenga anche la sede di una eroica e sapiente modernità.

Teodoro Mommsen insegnò diritto romano nel 1851 a Lipsia. Di là fu quasi cacciato per la sua politica nazionale. Nel 1852 lo trovi a Zurigo e nel 1858 a Berlino, tutto consacrato all'insegnamento. Amava la gioventù, ma usava severamente con essa; volendola svezzare dalle letture superficiali e leggiere. Divenne anco Rettore dell'Ateneo berlinese; ed uno dei miei Colleghi, che in quel tempo, faticosamente intendeva agli studi medici, dai quali oggi ricoglie giusto premio di fama, ne ebbe, rendendosi scolare universitario, l'amplesso ed il bacio.

Come già vi narrammo, o Signori, sono in grandissimo numero gli scritti lasciati dal Mommsen. Piacendo di indicarne qui alcuni, menzioneremo gli Studi Oschi; quelli sui dialetti dell'Italia meridionale; il Trattato delle tribù romane sotto il rapporto dell'amministrazione; la Cronografia dell'anno 534 con un'appendice sulla cronaca di San Girolamo; i commenti *Ad legem de scribis et viatoribus et de auctoritate,* libro di singolare pregio per i cultori del diritto romano; la Cronaca di Cassiodoro senatore, dell'anno 519; la Storia della moneta romana; una Nota sulle carte municipali di Salpensa e di Malaga; una serie di Osservazioni sulle carte di Arborea; l'esposizione della Disputa di diritto fra Cesare e il Senato; la Svizzera sotto la dominazione romana; la recognizione dei *Vaticana fragmenta,* trovati dal Cardinal Mai; lo studio su Plinio il giovane colla corrispondenza di varie epistole fra Plinio e Traiano; ove, fra molte cose di storia, s'incontrano singolari notizie di diritto romano (¹).

Andremmo troppo in lungo se seguitassimo lo stupendo catalogo: il perchè, fermandoci a questo punto e rimettendo a più tardi alcune opportune avvertenze sui lavori più poderosi del Mommsen, torniamo a chiedere a noi stessi: abbiamo errato oppure detto il vero poco fa asserendo la mente del Mommsen più latina che tedesca, o, meglio, latina per il sapere di cui fu nutrita, per la natura delle ricerche, per la parte che in esse portò della sua potente immaginazione, e per le splendide conquiste nei campi della vetusta istoria rimasti ancora oscuri; tedesca per la

---

(¹) Qui citiamo specialmente, chè per il resto rimandiamo ai cataloghi o alle successive citazioni, le seguenti monografie: *Oskische Studien. Zeitschr. für geschichtl. Rechtswissen. h. v. Savigny u. a.* XIII. 67. 180. *Die unteritalischen Dialekte* (Leipzig. 1850). *Geschichte des römisch. Münzwesens.* Berlin. 1860. *Trad. fr. par De Blacas. Die Scipionen Processe.* Hermes. 1866.

fermezza nell'investigare l'antichità, per il rigore delle deduzioni, per la instancabilità del pensiero e dell'opera, e perfino per un certo sentir di se stesso, al di sopra degli altri, che era insieme individuale e nazionale? Parmi di no.

E se questo si concede, poichè sembra giusto e convenevole, ne viene che nessuna maraviglia deve concepirsi del glorioso avanzamento della Scienza per opera del Mommsen, dappoichè l'ingegno tedesco, forte e sereno, congiunto alla dottrina ricca, splendida, latina, sopra il più bel punto dell'antichità storica, che è Roma, ci rappresenta la scoperta di fatti, di esempi, di leggi immortali, che sono veramente luce, forza, e guida della umanità.

Ma omai è tempo di parlare dei lavori più poderosi del Mommsen. Comincio dalla Storia di Roma; la quale sembra egli abbia a poco a poco preparata con varie pubblicazioni, alcune delle quali accennate da noi di sopra. Dopo il Vico, il Sigonio, il Perizonio, ed altri, certamente degni di lode e di ricordo, ma omai da non seguitare, il Niebuhr l'aveva rifatta spogliandola delle leggende nelle quali Tito Livio, fino ad una certa epoca, l'aveva involuta; e riempiendola, forse troppo spesso, delle sue luminose fantasie. Alcuni tentativi si erano fatti anche fra noi; uno dei quali, certamente commendevole, fu quello del Vannucci. In Germania quasi contemporaneamente erasi pubblicata la storia romana dello Schwegler, rimasta incompiuta, e l'altra del Peter. Il Mommsen soverchiò tutti. La sua opera, non lunga, procede raccolta in se stessa, ed ha un carattere pratico e popolare: il perchè difettano le prove, i documenti, o le fonti delle notizie; nè in essa si seppellisce il testo sotto la mole ingombrante della erudizione, come fu l'uso di altri. Non per questo manca il valore scientifico o mancano le prove nei punti ove le richiede la sua schietta originalità. Invero, come dicemmo, la possiamo giudicare il resultato e quasi il riassunto di profondi e svariati studi. Lo dimostrano, per non citare altri lavori, la sua Cronologia romana fino a Cesare (1), e il Processo di Cesare (opera da noi già citata) dove, scrutando le fonti storiche con una critica potente, tratta ed espone il diritto circa alla innocenza o

(1) *Die römische Chronologie bis auf Cesar.* Berlin. 1859. Tradusse questo lavoro il De Ruggero. Roma. 1887.

alla colpa di Scipione, e narra le ultime vicende del grande romano, il quale, dopo aver vinto Annibale in guerra, era stato alla sua volta vinto sulla piazza da Catone, e moriva solitario e col cuore spezzato dall'angoscia.

La storia del Mommsen parve a tutti ammirevole per la dirittura dei giudizi, per la novità di molte considerazioni, e per il modo di esporre gli avvenimenti; i quali sono, per dir così, vivificati e lumeggiati in guisa che pare si spieghino e succedano avanti a noi. Di tutto vi si ragiona, epoca per epoca; istituzioni politiche, arte, guerra, diritto, religione, commercio, agricoltura, lingua, civiltà. Nè lo scrittore si appaga della semplice narrazione: spinto dal suo proprio ingegno, ed anco qui più latino che tedesco, giudica e sentenzia di uomini e di propositi, molte volte con ragione, talora senza, e con ira manifesta.

Stupendo è il racconto delle prime immigrazioni dei popoli settentrionali discesi, dopo viaggi di anni, in Italia, o approdati per mare alle sue coste. Egli colla dovizia dei confronti rileva e misura la loro civiltà primitiva, la religione, le arti, gli usi, e spazia in questo campo, che è il suo proprio, da parer quasi che rompa l'unità organica dell'opera assunta. Ma in breve si rimette in via, e corre sollecito ai tempi di Silla e di Cesare. Questo è veramente il suo eroe, e invero a buon diritto: chè nella storia di tutta l'umanità, e dei secoli fin'ora trascorsi Giulio Cesare si mostra e si disegna come l'uomo di tutti il più compiuto e il più prestante. Quando arriva a lui il nostro scrittore, non più affatto tedesco, ma latino e romano, pare che intrecci ai fatti gli inni della sua gloria; diventa quasi lirico. In Cesare egli osserva lo spirito sempre uguale a se stesso; la mirabile lucentezza delle idee; il favellare e lo scrivere armonioso e trasparente del pensiero; la curiosità della mente sempre accesa; l'arte del comandare, vuoi in guerra vuoi in pace, facendo piegare gli uomini ai suoi cenni; la versatilità dell'intelletto: cosicchè in mezzo ai discorrimenti delle armate, ed ai rumori angosciosi delle battaglie, mormora per proprio conto delle parole sulla metrica dei versi. L'intento politico di Cesare era grande; si può quasi dire pari all'impero romano. Ma, conchiude il Mommsen, se, dopo quasi duemila anni noi c'inchiniamo ancora al nome di Giulio Cesare, non avviene ciò (poneteci ben la mente) per avere egli desiderato un impero o una corona, ma per le qualità sublimi che lo adornarono, testè indicate, e per

il proposito di fare di Roma uno Stato potente, spazzato dalle truci fazioni, educatore (specialmente col diritto) dei popoli vinti, governato da un dittatore, che non cada nella odiata regalità, ma sia sostenuto dall'affetto del popolo, e dalla persuasione dell'ottimo governo. E lo scrittore seguita ancora: due soli si sono avvicinati, come soldati e uomini di Stato a lui: Oliviero Cromwell e Federigo il grande. Altri paragoni egli non trova; nè noi vogliamo cercarli, o trattenerci su questo arduo punto, più effetto di un sentimento proprio dello scrittore, che di un sicuro riscontro degli avvenimenti o del consenso degli uomini. Ricordiamo piuttosto un fatto singolare, adattato al proposito nostro: la vita di Giulio Cesare scritta e pubblicata, quasi contemporaneamente, da Napoleone III, che il Mommsen col suo sarcasmo chiamò Napoleone l'ultimo. Quest'opera, se ne togli il primo volume, al quale forse pose mano il Renan, parve un romanzo di parole. Giustamente si definì il libro di Mommsen un monumento di bronzo, l'altro un monumento di terra. Una notevole circostanza a questo punto, o Signori, non può essere trascurata: il Mommsen colla sua istoria, e colla gloria di Giulio Cesare sembra che intendesse a riaccendere l'idea luminosa dell'unità germanica e l'astio contro la Francia; onde i prussiani corsero vittoriosi la Gallia, come una volta Cesare stesso, e il capo della Francia vide tralignate e disperse le sue truppe, soccombendo più infelice di Vercingetorige, al cospetto di Cesare. Anche un allegro aneddoto cade qui in acconcio che si racconti: un prudente padre di famiglia chiese al Mommsen se poteva far leggere al figlio suo la Vita di Cesare scritta da Napoleone III. Ed egli di rimando: quanti anni ha il figlio vostro? Quindici anni; rispose il padre. Il Mommsen allora: troppo tardi: se avesse avuto cinque anni di meno gliene avrei permessa la lettura.

L'opera, di cui si parla, ottenne il premio che il Governo bavarese aveva assegnato al lavoro di storia il più pregevole. In breve le edizioni e le traduzioni della medesima si succedettero le une alle altre. In Italia fu fatta conoscere, almeno la sua prima parte, da una molto curata recensione di Pietro Capei; il quale aveva pur dato contezza dei libri del Savigny e dell'Ampère. Il Padelletti, dopo di lui, pure ne scrisse celebrandola; ma al tempo stesso sì l'uno che l'altro non dissimulò gli appunti che alla istoria medesima si potevano fare. Il secondo in specie ammoniva che in molti luoghi, leggendola, provavasi il bisogno di passare dalla

istoria agli altri scritti del Mommsen stesso, per cogliere le idee precise di lui e le spiegazioni dei fatti intermedi; per esempio alle sue *Ricerche romane* e al suo *Diritto pubblico romano.* Il primo si fermò, dubitando, sulla origine di Roma e del popolo dei Quiriti, siccome il Mommsen la narra. Che essa sorgesse al confine del Lazio qual castello *(oppidum)* di difesa, sembra congettura da accogliere; ma quel che non dice il Mommsen, vale a dire che l'occupazione accadesse per guerra e per conquista, bisogna pure ammettere. Romolo è nome derivato, significante il Romano. *Quirites* vuol dire armati o conquistatori. E in Roma stettero fin da principio vincitori *(patres)* e vinti *(plebs)* in una condizione civile affatto diversa. Che poi il vero popolo romano si costituisse per mezzo di guerre, di alleanze, d'immigrazioni, venute da tre antichi popoli abitanti della penisola di già arrivati ad un notevole incivilimento, che ammette tosto una forma ordinata di Stato, sembra un fatto da credersi; non ostante che il Mommsen all'introduzione dell'elemento etrusco (il terzo dei detti popoli) si opponga. Eppure la leggenda dei Tarquini non può essere tutta una invenzione popolare.

E lasciando le ipotesi storiche, e riflettendo; quanto è bello e lusinghevole il pensiero che questo forte popolo romano sia stato un insieme e quasi un risultato delle antiche e potenti razze italiche! Esso risponde all'altro concetto dello stesso Mommsen che disse: colla storia di Roma esporrò la storia d'Italia, dagli appennini al mar siciliano, in quanto che il soggiogamento dell'Italia altro non fosse per i Romani che la ricongiunzione in un solo Stato di tutta quanta la stirpe italica, della quale i romani erano un ramo, avvegnachè il più potente; e perfino, noi crediamo giusto di aggiungere, di altre genti fatte italiane per le loro nuove sedi, come quelle della Magna Grecia.

Nell'esame di questa istoria un'altra cosa poi vuolsi rilevare; la quale è il prevalere, che talvolta si avverte di personali inclinazioni: anzi la critica ravvisò in ciò un difetto. Ma, di già lo osservammo, il Mommsen non volle semplicemente narrare; egli si sollevò coll' ingegno proprio a concetti nuovi, a spiegazioni ignote dei fatti, a confronti inaspettati, ed a opportuni ammonimenti. Invero questa parte è la più notevole, e la principal cagione dell'universale accoglienza che ebbe la sua opera; ma è anche vero al tempo stesso che il predominio e la tenacia delle

opinioni personali, le inclinazioni e gli aborrimenti verso l'uno o verso l'altro degli uomini che incontra nella sua via turbarono la serenità del giudizio. Quindi egli chiama Pompeo un caporale, Catone un dappoco, Lucullo un balordo, e Cicerone un faccendiere della politica, un ambizioso volgare, un parolaio vuoto d'idee, e neppure un valente avvocato: onde (e questo non posso tacere) il Mirabelli a Napoli, in un discorso latino letto nella Università, fece le *vindiciae ciceronianae,* e, poichè in Italia la parte singolare e giuliva delle cose non manca mai, il Consiglio Municipale di Arpino solennemente protestò per il suo Marco Tullio.

Tutta l'anima del Mommsen è per Cesare; onde chiunque vede opposto ai suoi vasti disegni è volgo. Il lamentato difetto si palesa apertamente nella esposizione dei settant'anni corsi dalle guerre puniche ai Gracchi. Qui la critica del Mommsen diventa inesorabile demolitrice di vecchi pregiudizi; e specialmente si accapiglia coi conservatori, che egli chiama un'accozzaglia d'inadatti e di malvagi, e loro appone la colpa di aver rese vane nella parte migliore, le riforme dei Gracchi, di non aver saputo rigenerare il popolo, e di avere avversato Giulio Cesare, il vero predestinato alla gloria di Roma.

Non ci fermiamo più oltre su questo argomento, nè pretendiamo di rispondere: piuttosto è da ricordare che il genio gagliardo, e, per la sua stessa essenza, audace, talvolta trascende. Avvi negli intelletti sovrani, conoscitori del proprio valore, una specie d'intemperanza; la quale perfino si sforza a piegare i fatti alle idee: quindi nel giudicare della istoria romana del Mommsen noi non ci offendiamo molto degli strani giudizi. Dirimpetto ad un edifizio grandioso, sorprendente, l'errore di alcune linee, o la mancanza di simmetria in un punto, non toglie la sua grandiosità, nè diminuisce l'ammirazione di chi lo guarda e lo comprende. L'abuso dell'ingegno, o l'ingegno che in un momento travia, si avverte, si perdona, si corregge; ma l'edifizio o l'opera resta nella sua maestà.

Il Mommsen si ferma alla fine della repubblica, non si occupa delle origini e della grandezza dell'impero. Di Augusto peraltro tratta nelle *Res gestae divi Augusti;* bellissima illustrazione del testamento di quel primo imperatore, conservato nelle tavole d'Ancyra, e ne tratta eziandio in altri lavori. Nè egli pensava di lasciare incompiuta la sua storia siccome pur diceva pubblicando il quinto volume: *Le provincie ro-*

mane da Cesare a Diocleziano (¹); campo immenso in cui si estende e piglia novelle e svariate forme la vita pubblica di Roma imperiale.

Il Mommsen adunque non proseguì la sua opera; nè ebbe a studiare quel gran fatto che fu il Cristianesimo. Egli, razionalista assoluto, forse avvertitamente se ne astenne; che il rapido propagarsi di quella religione, più nelle alte chè nelle basse classi sociali, forse gli parve un grave e spinoso problema. In ogni modo egli aveva esaltata la semplicità della mitologia romana, in confronto della greca fastosa, poetica, sensuale. Ammirò questa mitologia anco nella istoria, e la qualificò di perfettamente adattata al carattere ed alla supremazia civile di Roma; anzi, come fu saviamente detto (²) il culto pagano gli servì mirabilmente a integrare il quadro della Roma dominatrice. Per la qual cosa il Cristianesimo a lui parve l'opposto del suo ideale; vale a dire la rovina e il disfacimento dell'impero. Nè veramente s'ingannava; la storia col cristianesimo si mutava affatto nel suo andare; ma ciò non era nelle vedute del Mommsen, il quale metteva Roma antica e le sue glorie al di sopra di ogni cosa. Ciò non ostante non trasandò del tutto questo punto; dappoichè nel 1900 ci rivolse la mente pubblicando uno scritto sul reato di religione nel gius romano; dal quale scritto, è mestieri il confessarlo, il Guerin, l'Allard, il Callevaert, ed altri studiosi dello stesso argomento, trassero lume, ancor che non consenzienti nella opinione sua fondamentale.

Fra tante sapienti fatiche il Mommsen, dopo la storia, si accinse a quella del *Diritto pubblico romano:* sono quattro volumi ripieni di erudizione scelta e, per abbondanza, straordinaria. Egli si appagò specialmente di questa sua opera. Invero siffatta impresa riempirebbe la vita di un valentuomo: ma non di lui, al quale una sorte infinitamente benigna concesse non la quieta e adagiata vecchiezza che pur tanti lavoratori bramano in loro premio, ma una prolungata gioventù di tanto ardore fornita che la parola riposo, fino all'estremo giorno, fu per lui inutile parola. Nè il Rubino, nè il Clausen, nè lo Zumpt, nè il Peter, fecero quanto il Mommsen nel diritto pubblico di Roma. Il Becker

---

(¹) Vedi in proposito quel che scrive il dotto professore Pietro Rossi nella sua bellissima lettura sullo stesso argomento di questo scritto. Torino, 1904. pag. 18.

(²) Rossi, nella lettura succitata.

aveva concepito nel 1844 il disegno dell' opera che, morendo, lasciò al suo continuatore, il Marquardt; il Mommsen la rifece di pianta. Perfetta è la distribuzione dei pubblici uffici, e del loro adoperarsi, secondo i tre poteri i quali costituiscono lo Stato; magistrati, popolo, senato. Nella prima parte del libro egli descrive la magistratura in generale, nella seconda le diverse forme della medesima, nella terza i poteri del popolo e del Senato. A noi non riesce ora, per la brevità del tempo, di cui possiamo disporre, di sottoporre ad un'analisi, che apparirebbe bellissima, l'opera in discorso; quindi dobbiamo limitarci ad un semplice ricordo per causa di onore. Noteremo peraltro che invano, a parere di critici dotti e imparziali, ne fu biasimato il metodo. Il quale anche a noi pare ottimo; come quello che esamina nella loro vita i tre elementi costituenti in Roma lo Stato, non già come un ente separato dal popolo, dal senato, o dai magistrati, bensì come un attività d' ordine e di difesa, risultante dal loro comune operare. Nè vi è parte del grave e vasto argomento che non sia stata da lui descritta; mettendo ancora sotto gli occhi dello studioso le varie mutazioni dei pubblici uffici, introdotte dal crescere della potenza e della civiltà di Roma, e le loro funzioni, ogni giorno più adattate alla pratica della vita politica, e consigliate da una savia opportunità che quel popolo, sopra tutti gli altri, intese. Fu anco accusato il Mommsen di soverchio dogmatismo giuridico: noi crediamo al contrario che sia stupendo e altamente scientifico il principio supremo che egli fa trionfare, e che pare esca e derivi naturalmente da questo libro: lo Stato e il diritto *(jus civile)* identificati in Roma a causa della stessa sorgente che essi hanno: il popolo. Non già il popolo tumultuante delle piazze, ma il popolo deliberante con dignità nei Comizi, secondo la norma: *salus publica suprema lex est.* Per questo anche l' amministrazione si vede a Roma vigilata dal diritto. e, per il diritto, l' individuo in ogni sua facoltà sicuro.

Una riflessione nostra poi, sorta dallo studio del libro, è questa che noi osiamo di manifestare. Non si possono, anche oggi, far questioni o tentare nuove ricerche circa all' ordinamento dello Stato, trasandando affatto gli esempi romani; dappoichè molte di quelle antiche istituzioni, mettiamo pure in qualche parte modificate, si potrebbero acconciare ai popoli moderni. Ponete ad esempio la proprietà delle terre; le quali i Romani vollero distribuita in *ager privatus, ager publicus, ager*

compascuus, ager vectigalis, quasi per adattarla ai bisogni delle varie classi del popolo. A noi sembra questa una saggia divisione che sodisfa tante ragionevoli esigenze di publica economia, e fa della agricoltura un forte e grande aiuto di civiltà. Le quali cose ricordando, ci occorre di osservare che una volta anche fra noi vi erano le terre per l'uso dei più derelitti, ossiano i, così detti, beni comunali: oggi infauste leggi li hanno dissipati, o hanno ajutato privati e Comuni a dissiparli.

Ed ora, rientrando nel nostro terreno, dobbiamo fare menzione di altre fatiche del Mommsen, le quali sono le *Inscriptiones regni Neapolitanae latinae;* le *Inscriptiones confederationis Helveticae latinae;* e, la maggiore di tutte, *Corpus inscriptionum latinarum,* che gli fu commessa dall'Accademia di Berlino. Non assumiamo certo l'impresa di discorrere e di rilevare le ricchezze e i pregi di questo *opus magnum.* Di un uomo solo certo non poteva essere; lo ajutarono (essendone egli la mente) eruditi germanici di gran valore, ed anche il nostro grande archeologo cristiano, G. B. De-Rossi, e l'Henzen, Direttore dell'Istituto Archeologico Germanico a Roma. Due romani ci stanno a dovere, protestava il Mommsen, perchè in Roma siffatta opera, per il nome di questi lavoratori, deve avere il suo domicilio. Non mancarono le illustrazioni storiche e filologiche del testo; ogni volume (e sono omai parecchi) ebbe una prefazione; ed una notizia ogni città, dalla quale le iscrizioni furono tolte. Nè, come accade d'ordinario ai Tedeschi, i quali giusta il loro costume a forza di fissarsi sopra una parola monca, o uno sfuggevole segno, diventano miopi, egli si smarrì soverchiamente in piccolezze o in questioncelle. Anco qui il Mommsen, principalmente latino, alzò spesso le copiose illustrazioni a vedute generali, e colse l'occasione di fare la storia dei popoli addetti all'impero, di dissertare sulla lingua di Roma, e di esporre alcune parti del vetusto suo diritto.

A questo punto forse alcuno penserà che la potenza intellettuale d'un uomo, sia pure somma, per tanti e così poderosi lavori siasi stancata. Potrebbe ciò essere di parecchi; non di Teodoro Mommsen. Del quale ho da celebrare ancora il *Trattato del diritto penale romano,* e la pubblicazione, per via di una nuova stampa, del MS. fiorentino delle Pandette.

Tutti, compreso il Carrara, fino a questi ultimi tempi, scrivendo della storia del diritto penale, si maravigliarono che accanto alla per-

fezione delle teoriche romane di diritto privato stesse la incertezza, o la trivialità di quelle penali. Non è vero; omai è venuto anche in questo proposito il tempo della riabilitazione. Da poco, se vuolsi, il diritto criminale, specialmente in Italia, col Romagnosi, col Carmignani, col Rossi, ed altri, si è rinnovato ed ha preso l'abito che gli si addice di una scienza altamente filosofica e altamente sociale: ma è stato appunto in questo rinnuovarsi che ha attinto principii e norme, oltre che dalla buona filosofia, anche dalle leggi di Roma. In quella patria di ogni diritto, trascorsa la prima epoca, naturalmente feroce, di privata vendetta, di forza militare, di espiazione religiosa (la famosa *consecratio capitis)* si venne ben presto a più miti costumi; e, penetrata nelle menti la dottrina greca, presso i giureconsulti si discusse accuratamente delle formule penali e della procedura, nella quale, per lungo tempo, tutto si riassunse questo diritto. Anzi si notò, quanto alle formule penali una sapiente evoluzione, come di quelle civili. Nè mancarono trattati generali; dei quali le Pandette serbano preziosi avanzi. Quindi ne venne che si posero, almeno in certe parti, dei principii scientifici, i quali oggi s'invocano dalle stesse modernissime scuole, che, tornando alla vetusta Roma, pur protestano giustamente di avanzare.

Accanto agli scritti dei giureconsulti, fra i quali sono da rilevare quelli di Ulpiano e di Modestino, vengono le leggi speciali, in gran numero durante l'ultima epoca della repubblica e durante l'impero, e i successivi larghissimi commenti intorno alle medesime. Opportuna è la distinzione dei delitti in classi, ed ottima la separazione del diritto civile dal penale. In tutto non manca un ordinamento di principii; ma questo ordinamento peraltro (è mestieri di non tacerlo) non si comunica alla parte delle pene; le quali pur troppo conservano una triste varietà, ed una crudele abbondanza di forme. La *sacratio capitis* fu in Roma una maniera rudimentale di punire; era retta dal principio di purificazione, il più antico concetto della pena, secondo l'Ihering. Di poi questo concetto di purificazione, mescolato alla popolare vendetta, si estese ad ogni più atroce esperimento di dolore corporale. È proprio questo un singolare contrasto fra la teorica e la pratica criminale romana, non avvertito abbastanza dagli scrittori; ma verissimo. Nelle scuole infatti ove la filosofia stoica regnava, quando nello Stato solo fu riconosciuto l'ufficio della penalità, si ebbe della pena un altro concetto; e fu il giusto; vale a dire quello della

poena exemplaris, ossia, come suol dirsi, della intimidazione. Ecco in proposito il criterio romano: *omnis poena non tam ad delictum pertinet quam ad exemplum.* Nè i più liberali criminalisti lo possono oggi disdegnare. Anche a noi sembra un concetto romano profondamente vero, e non disdicevole al gius-criminale odierno. Veramente alcuni modernissimi tendono ad abolire la pena, e non credono di dover curare nella società civile altro che il tranquillo allontanamento dell' individuo che minaccia o offende. Non è questo peraltro il solo ufficio dello Stato; il quale deve eziandio procurare che il male non si rinnuovi. Quindi apparisce necessario il principio romano della intimidazione. A poco per volta, lo vediamo nella istoria del Mommsen, svolgersi ed acquistar credito nelle scuole dei giureconsulti. Certo, come dicemmo, la pratica penale a Roma fu terribile, ma ciò non ostante convien riconoscere che per la teorica e la sapienza dei giureconsulti, molti alti principii si stabilirono, e nella scienza si eternarono.

L'opera si partisce in cinque libri, dei quali il primo è dedicato ai concetti generali del diritto in esame; il secondo alle magistrature; il terzo al processo; il quarto allo studio analitico dei singoli delitti; l'ultimo alle pene. La procedura vi ha naturalmente una gran parte.

Or qui vuolsi specialmente osservare che quanto ai singoli delitti il Mommsen non ha separato i *crimina publica* dai delitti privati, e dai *crimina extraordinaria,* ma, preso a guida lo svolgimento della procedura penale sotto l' impero, configura varie categorie di reati secondo la loro intima affinità segnalata appunto dagli atti procedurali. A modo d' esempio sotto il titolo di usurpazione di proprietà egli discute tanto del furto, quanto della *expilatio hereditatis* e del plagio. Le figure che non si adattano all' uno o all'altro dei gruppi indicati sono poi raccolte sotto il titolo *Abuso di diritti;* fra le quali trova luogo il broglio elettorale, l'usura, la divinazione, e il giuoco illecito.

Un lavoro come questo non era mai stato fatto. È sorprendente la ricchezza ivi sparsa delle osservazioni nuove o delle notizie nuovamente raccolte, e il rigore di ordinamento logico. Nè il Rein, nè il Walter, nè lo Zumpt, fecero altrettanto. In Italia non era neppure stata tentata una vera istoria del diritto penale romano. Nei tempi di mezzo i pratici usavano ricorrere a quei testi antichi, commentarli largamente, e talora piegarli alle idee del tempo: finchè la nuova filosofia civile non veniva a rifor-

mare la dottrina dei misfatti e delle pene; e ciò più tosto e più efficacemente in Italia che in qualunque altro paese. Ma alla perfezione di questo studio, mediante la istoria sua varia ed altamente educativa, forse più di quella civile, non si pensava da alcuno. Un tal lavoro ordinato e compiuto si deve al solo Mommsen. Dopo di lui, in Italia, a Contardo Ferrini, il cui nome degnamente vien qui posto dopo quello del grande tedesco, non per uguale larghezza di vedute, e non per quell'ala potente d'ingegno che servì al primo per traversare, illustrandoli, tanti secoli; ma per l'arte dell'investigare, per il sapere lumeggiare gli avanzi dell'antichità classica, per avere aggiunto alla dottrina monumenti nuovamente scoperti, talora per averne rivelati i misteri in guisa più eletta e più vera, e infine per un libro di diritto penale romano che aggiunge o emenda in qualche piccola parte quello stesso del Mommsen, elevando quasi allo stesso grado gli studi italiani: onde noi la mente ferma all'onore della scienza e della patria, e il cuore dolente della perdita di così solenni cultori del diritto, afferriamo l'occasione di onorare insieme, sebbene ciascuno al suo posto, i due nomi.

Ci piacerebbe veramente ora di rilevare dove particolarmente la dottrina del Mommsen, oltre che per la compiutezza e l'ordine, spicca per singolari considerazioni, ma non possiamo che fugacemente notarne alcuna; per esempio la distinzione fondamentale fra giurisdizione e coercizione, e il preciso concetto del delitto pubblico e del delitto privato, intorno al quale tanto confusamente era stato scritto dai commentatori: l'uno essendo principalmente punito per recare un compenso od una soddisfazione all'offeso; l'altro per ragione del *rigor publicae disciplinae,* come dice Paolo nel libro delle Sentenze. Lo svolgimento naturale degli usi e delle leggi per cui il primo si trasforma poi nel secondo, è uno stupendo campo d'indagini mommseniane.

Forse alcuno si è con qualche ragione lamentato di inavvertenze avvenutegli nello scrivere, e in particolare dell'avere trascurata di proposito la letteratura moderna germanica; la quale sull'argomento aveva già portato luce. Egli quest'ultima cosa avvertiva apertamente dichiarando di farne di meno, per non render troppo lungo un lavoro che già lo era, e per affrettarne il fine, quasi temendo di non riuscire a questo. Anche l'uomo ha il suo tempo. Pure se egli avesse avuto anche questa cura, è da credere che non avrebbe ripetuti, almeno

senza dubitarne, gli errati e vecchi insegnamenti sul concorso delle azioni, e avrebbe invece tenuto conto degli studi dell' Aliprandi, e del Pernice.

Ed ora per affrettare il mio cammino e toccarne il fine, dirò delle Pandette mommseniane: rientrando, a dir così, in casa mia o del mio uso più accetto. Intendo della ristampa delle Pandette, secondo quel tesoro o cimelio che è il MS. una volta pisano, in appresso fiorentino. Il Cujacio lo appellò *divinum munus;* i nostri antenati, se accadeva che lo dovessero mostrare a Principi o a Scienziati, lo esponevano con segni di culto religioso. Non è disdicevole chiamarlo la Bibbia del giureconsulto. Il Mommsen disse che la Bibbia e il Corpus juris sono le sorgenti più certe e più potenti della civiltà dei popoli. Il Poliziano, il Bandini, il Grandi, il Guadagni, il Walck, il Savigny, e cento altri valentuomini ne narrarono la storia e ne celebrarono l' importanza. Fu pubblicato per le stampe la prima volta sotto Cosimo dei Medici, granduca, dai due Torelli: e fu degna fatica. Ora peraltro chi ritrova dopo più di due secoli, o chi può avere alla mano, quei pesanti volumi? Inoltre la paleografia, e l'arte di ravvivare le smorte cartapecore dell'antichità hanno tanto giovato che l'idea di una seconda comparazione parve non solo lodevole, ma necessaria al Mommsen ed ai suoi cooperatori; i quali inviati dalla Germania fecero a questo scopo lunga dimora in Firenze. Alle forti spese provvide il Governo di Berlino; che veramente oggi cammina avanti agli altri nella via della scienza. Durò degli anni il lavoro, senza inframettenze, dappoichè ogni legge dei cinquanta libri fu letta nel codice fiorentino con uno scrupolo da artista, dipoi confrontata con i resti di altri codici, o con altre edizioni stampate, finalmente trascritta. Il Mommsen vi aggiunse illustrazioni e note. La prefazione all' *editio major*, che è del 1870 compendia la storia del MS. del quale giustamente assegna l' epoca della fattura, la fine del secolo VI o il principio del VII. Le note poi, oltre le molteplici varianti, contengono sovente le congetture del Mommsen, secondo la sua erudita immaginazione, belle, seducenti, ardite, ma non sempre accolte da una critica lenta e serena. L'argomento che io brevemente, ma con passione grande e antica, ora vi ho esposto, o Signori, fu discorso anco nel Congresso storico di Roma l'anno passato: dove venne reso preciso conto della nuova impresa italiana di riprodurre il MS. per mezzo della fototipia. Questo mio antico disegno incontrò già il favore

di Ferdinando Martini, Ministro per la pubblica istruzione a Roma, ed ora si conduce avanti con amorose e sapienti cure dal Biagi e dal Rostagno della Biblioteca Mediceo-laurenziana di Firenze. In tal modo, o Signori, se il Mommsen, adoperandosi sul nostro MS. come abbiamo detto, sebben tedesco, fece opera latina gloriosissima, il suo esempio non andò per noi latini perduto; imperocchè, quasi a compiere sullo stesso magnifico documento le illustrazioni del Mommsen, procuriamo, mediante un'arte novella, che quel tesoro di antichità e di sapienza si conosca, e se ne diffonda la venerazione, per tutto il mondo.

Infaticabile uomo veramente Teodoro Mommsen, e, direbbe Dante, ben creato spirito. Vicino (egli però non sentiva di esserlo) al suo ultimo giorno, ad altro magnifico assunto si accingeva: alla revisione del Codice Teodosiano. Nella nostra scienza ve n'era proprio il bisogno; che l'edizione dell'Henel si è trovata in qualche parte manchevole. Fatalmente i giorni non bastarono al Mommsen, e l'assunto stesso restò interrotto. Un socio di lavoro oggi lo compirà.

Come in fresca gioventù, sebben vecchissimo, egli conserva nell'intelletto la vivace fantasia, onde le sue storie quasi direi si animano e i suoi eroi assolutamente vivono; un ardore potente ha tuttora nel petto per le più nobili cose; talora anco la forza dello sdegno. Per siffatte qualità, fra mezzo agli austeri studi non potè schivare, come nella sua virilità, così nella sua vecchiezza, l'assunto politico. Egli amò molto, e, quasi direi, con anima romana, il proprio paese; e quando gli parve necessario si qualificò pubblico fautore della unità germanica. Eletto deputato dal 1873 al 1882 infatti la sostenne e la predicò; ed agli amici, i quali osavano pregarlo di non distrarsi troppo, a causa dei tumulti parlamentari, dalla scienza e dalle gravissime investigazioni sannitiche che allora faceva, dava questa fiera risposta: « Se per un giorno « solo io dimenticassi la mia patria per amore dei miei studi, mi dovrei « reputare indegno di vivere in questi tempi che tante promesse e tante « minaccie portano con sè ». Secondo questo alto pensiero egli al principio della rivoluzione unitaria germanica andò di concerto col signor di Bismarck: ma non passò molto che quei due potenti si bisticciarono e proverbiarono pertinacemente e acerbamente. Ne nacque perfino un processo di Tribunale e la condanna del Mommsen; il quale per questo non quietò: nè dismesse i suoi affetti di patria, di libertà, d'indipendenza.

Ogni qualvolta, lavorando e scrivendo, gliene capitava il destro, non si ristava dagli ammonimenti o dai rimprocci ai partiti politici del suo paese, e come già dicemmo, si valeva perfino della sua storia romana per gastigare i difetti dei compatriotti e rintuzzare la reazione che in un certo momento pareva dovesse prevalere.

Fervente partigiano della unità della sua nazione, e innamorato a dir così delle glorie romane, non poteva non secondare le speranze e le prove della unità italiana che dovea compiersi in Roma. Pur troppo talora i risentimenti e le ire dell'animo suo lo fecero trascendere dalla via diritta nel giudicare delle cose italiane, e smarrire la giusta temperanza dell'osservatore e dello storico. Ma Teodoro Mommsen, come rimase sempre latino quanto agli studi, così si dichiarò ai nuovi tempi latino e italiano nel suo intento politico, rispettó alle nostre sorti. Nel 1870 in alcune lettere pubblicate dal Giornale la *Perseveranza,* egli diceva: « O amici al di là « delle Alpi; non sono cieco ammiratore nè dell'antica Roma, nè della « moderna Italia. Vedo la triste eredità che la servitù di secoli ha lasciato « al vostro paese. So che Cavour ha potute rompere le vostre catene; « ma solamente l'avvenire può cancellarne le traccie. Io ho speranza in « questo avvenire, ed anco in questa Italia, come è oggi, colle sue stesse « piaghe ». Ed allorchè si dubitò, anzi si tremò, della parte che l'Italia avrebbe potuto prendere nella guerra di Germania e Francia, egli scrisse: quanto al Ministero tutto è da temere, ma non sicuramente quanto al popolo italiano; peraltro, soggiungeva, non vi è la sicurezza del sì o del no, dappoichè sia tanto facile ingannare un popolo! Ah! non ci sia tolta la speranza, il Mommsen continuava, che voi Italiani rammemorate tuttora la solida e felice fratellanza d'armi, la quale condusse i prussiani al Meno e gli italiani a Venezia.

Ed ora ponete mente, o Signori, a questa ultima sentenza del Mommsen, che così fortemente ci tocca: « Oserebbe alcuno rimprove- « rarci quanto all'Alsazia e alla Lorena? Ma che fareste voi, o italiani, « ove vi accadesse la fortuna di dettar la pace sotto le mura di Vienna? « Lascereste al nemico Trento e Trieste? »

Per più ragioni adunque l'Italia, savia dispensiera di lodi, venerò in vita il nostro grande storico, e or ne prosegue, dopo la morte, la memoria. Questa Università in specie, dove egli ebbe amici, ed ammiratori, ha con molto senno indetta questa pia adunanza in suo onore,

che è anche l'onore della scienza storica universale, la quale, per le fatiche di lui, si è arricchita (e ciò dico per seguitare le immagini colle quali incominciai il discorso) di tanti nuovi splendori. O quanti di noi! e quanto! per la fama dei nostri antichi e per la dottrina storica, grande fondamento della Scienza umana, s'imparerà dal Mommsen. Invero non ci esaltiamo noi stessi di essere romani, ed eredi dei romani? E le tradizioni raccolte e venerate dal Mommsen non sono le nostre tradizioni? Ebbene se questa esaltazione del nostro animo è schietta e fervente, e se alle tradizioni prestiamo il culto che loro si addice, perchè abbiano ancora effetto nello stesso animo nostro, dobbiamo saper grado a chi dai nostri stessi monumenti, dalle nostre stesse glorie ha attinto sapere, e a noi con un potente gesto ce le ha additate. Profittiamone. Noi non abbiamo bisogno come il Mommsen di farci latini. Lo siamo. Non ci resta adunque che seguire quelle tradizioni medesime, e chi ce le ricorda e ce le spiega. Un grande esempio è quello che fin' ora col mio povero stile ho preteso di disegnare. Lo sappiano, e lo tengano in mente in modo più profondo i giovani qui convenuti per causa di studio. Ai quali non sarà mai abbastanza ripetuto che, come la Scienza è il vero sole degli intelletti, che dall'alto divinamente li illumina, e il mezzo vero che hanno gli uomini di estimare se stessi, alzandosi colla coscienza al di sopra di ogni sgomento della vita, così la Scienza stessa, nobilmente coltivata, diventa la vera potenza dei popoli, il segno di civiltà, la luce e la forza che guida l'umanità ai suoi migliori destini.

ANTONIO CESARIS DEMEL

L'OPERA SCIENTIFICA DI TITO CARBONE

PROLUSIONE AL CORSO DI ANATOMIA PATOLOGICA

LETTA IL 6 FEBBRAIO 1905

È appena un anno passato che qui dinnanzi a voi, chiarissimi colleghi, giovani egregi, Tito Carbone con nobilissime parole, con una mirabile sintesi, vi rievocava l'opera scientifica di Angiolo Maffucci, troppo presto rapito a noi ed alla scienza.

Tito Carbone, pur con l'animo profondamente turbato, per il lutto recente, nell'assumere la cattedra alla quale era arrivato, dopo una lunga e faticosa via, nel cominciare il suo ufficio in questa illustre Università in un istituto gloriosamente noto, nel quale avrebbe potuto finalmente espandere tutte le forze del suo vigoroso e ben nutrito ingegno, scioglieva esultante un inno di gioia all'avvenire. Ricordate, egli diceva così:

« È come un nuovo periodo di attività che mi si apre dinnanzi e « guardando all'avvenire che la speranza mi dipinge pieno di ridenti « promesse, l'animo si dischiude alla gioia e nel fervore degli arditi « propositi sente ringagliardirsi la fede nei suoi più cari ideali e scioglie « un inno inaugurale al rinnovellarsi della sua vita ».

Gioia breve come un lampo, ideali spezzati da un inesorabile destino che volle il nobilissimo animo, non rinnovellato, ma spento.

Tito Carbone oggi non è più, ed io dal voto benevolo dei colleghi chiamato all'altissimo onore di succedergli, ho il tristissimo còmpito di parlarvi di lui, dell'opera sua, dello scienziato e dell'uomo insieme,

dell'amico dilettissimo, al quale mi legava amicizia sincera e stima profonda.

Còmpito triste ed arduo assai, nè le mie forze concederanno, che oggi io, nel breve tempo che la consuetudine concede alla vostra benevola attenzione di ascoltarmi, possa farvi rivivere intera la Sua nobilissima figura, nella viva luce che si merita, sicchè resti indelebilmente impressa nella vostra mente, come io vorrei e come io credo sarebbe giusto fosse in ognuno, che come voi si dedica alle mediche discipline.

E se pur in piccola parte io questo intento ottenessi e se le mie parole potessero in qualche modo levare il nome di Tito Carbone più alto nella conoscenza e nella stima dei più, io me ne terrei ben pago e lo terrei come premio inadeguato all'opera mia, come è inadeguato certo ai meriti miei l'alto onore che oggi mi tocca, di sedere in questa cattedra, che fu sempre premio ambìto di elettissimi ingegni.

L'opera scientifica di Tito Carbone abbraccia un breve periodo di anni, chè disgraziatamente breve fu la sua vita. — L'opera sua prima, la tesi, che gli valse il conseguimento della laurea a pieni voti assoluti nell'Università di Torino, il 21 luglio 1886, porta la data del 1887.

L'ultima, che egli scrisse febbricitante e dolorante poco prima della morte, porta la data dell'Agosto passato.

Diciassette anni di costante indomita operosità, mantenuta serena attraverso alle più dure contrarietà della vita, animata sempre dalla più pura fede nella conquista del vero, senza che disinganni amari valessero a sminuirla, o a farla convergere sulla via di un più facile guadagno, che ad un così eletto ingegno non sarebbe stato difficile di conseguire.

La tesi riguarda un argomento clinico, lo studio di tre casi di « Paralisi spastica infantile » osservati all'ospedale S. Giovanni di Torino (nella sezione del compianto prof. Margary) ch'egli frequentava come allievo del Collegio delle provincie.

Già in questo primo lavoro noi troviamo l'impronta del futuro maestro. Egli, da un esame critico accurato della vasta letteratura dell'argomento, vagliandone i sintomi clinici, le lesioni anatomo patologiche, i momenti causali, è indotto a proporre una classificazione della paralisi spastica, in forme spinali e forme cerebrali, che ancor'oggi, che la neuropatologia ha fatto sì rapidi progressi, potremmo in gran parte accettare e preconizza come cura efficace e in molti casi sicura la te-

notomia, che noi vediamo oggi infatti, diffusamente e con buon esito applicata.

Nei due anni seguenti sembra che la sua operosità si arresti. Ma non è così. Sono due anni spesi in opere di illuminata carità, di studio indefesso, che gli valgono la conquista di quella vastissima dottrina, che gli è poi compagna costante tutta la vita.

In questi due anni infatti egli accorre volonteroso a dar l'opera sua a Tortona dove infierisce il colera, obbedendo fin d'allora all'impulso del suo animo generoso, che lo fa dimentico della propria vita dove altre vite sono da proteggere e da salvare. Presta l'opera di medico alle carceri, e qui l'animo suo sanguina al cospetto di tante miserie fisiche e morali, ed il suo sentimento non si ottunde, come pur troppo spesso avviene, ma si affina alla ripetuta visione di tanti dolori ed ha scatti di ribellione e sogna di potervi metter riparo. Le sue parole sono di grande conforto ai reclusi, ma le sue proposte di miglioramento sono respinte dalla Direzione, sicchè egli sdegnoso e dolente lascia l'ufficio.

E intanto egli studia, frequenta gli ospedali ed al laboratorio di Bizzozero acquista i primi rudimenti della tecnica istologica e così gli si viene sempre più affermando nell'animo la passione per la ricerca scientifica, ed è con vera gioia ch'egli accetta alla fine del 1888 il posto di Assistente all'Istituto di Anatomia Patologica di Torino, che gli viene offerto da Foà.

Foà, felicemente, nello sguardo lucido e profondo del giovane studioso, presentì l'uomo di scienza, l'allievo vigoroso che gli sarebbe stato degno compagno di lavoro, ed avrebbe continuata nobilmente l'opera sua. Foà lo associò subito ai suoi lavori, gli fornì mezzi di studio e di ricerca, per le ricerche nuove alle quali egli aspirava, sicchè questi potè fin dapprincipio affermarsi, come uno dei giovani patologi più promettenti.

Promesse che furono presto mantenute e divennero fatto compiuto, come potrete facilmente persuadervi dalla disamina dei suoi lavori che ora brevemente faremo insieme.

Ma la carriera di Assistente non offrendogli mezzi sufficienti per i bisogni della vita, dopo due anni dovette lasciarla e allora passò alla direzione dell'Istituto di Anatomia patologica all'ospedale Mauriziano di Torino. Questo fu un distacco più apparente che reale, perchè coll'Istituto del suo maestro conservò quasi quotidiani rapporti, all'Istituto dove, io

ricordo, veniva sempre come ad una festa, ad assistere alle nostre esperienze, a portarvi il suo sincero entusiasmo per quelle ch'egli aveva iniziate, per le altre tante che gli fiorivano promettenti nella mente.

Da Foà così, dal maestro suo, che anch'io mi onoro altamente di avere avuto a tale ed al quale ora mando reverente un saluto, per questa lunga comunanza di lavoro e di pensiero, ebbe campo di trarre l'esempio della costante indefessa operosità, animata sempre e solo dal più scrupoloso senso di sincerità scientifica, e potè assimilarne il fine intuito anatomico, la critica sana e profonda.

Ma Carbone seppe anche dare alla propria opera una spiccata personalità, un'impronta originale. È questa che noi troviamo anche nelle sue più modeste pubblicazioni, è questa che noi troviamo anche nei lavori ch' egli pubblicò in associazione del maestro dapprima, dei suoi diletti allievi dappresso, e che ci dimostra come anche in questi lavori collettivi, egli mettesse tanta parte di sè.

Carbone fu un appassionato e valente cultore della chimica. La chimica fu la sirena che subito lo attrasse e lo accompagnò poi sempre, dando la ricordata fisonomia di originalità ai suoi lavori. Della chimica egli si valse nello studio di svariate lesioni anatomiche riscontrate al cadavere, nelle ricerche bacteriologiche, nel determinare nuove reazioni istochimiche, nell'affrontare i più vari e complessi argomenti di patologia.

La chimica, è la nota dominante dei suoi lavori, e che del loro complesso, disunito dalla molteplicità e dalla diversità degli argomenti trattati, ne fa un tutto organico, un'opera geniale e che vivrà e dalla quale attingeranno utilmente gli studiosi per molto tempo ancora, cognizioni preziose di fatti osservati, e spinta a ricerche nuove, già disegnate chiaramente dalla sua mente divinatrice.

Ed egli seguiva questo indirizzo, quando il farlo sembrava ancora un'utopia, quando sembrava opera di un visionario lo staccarsi dalla falsariga della pura morfologia, allora dominante. In lui dunque abbiamo avuto un vero novatore, e la prova l'abbiamo nel sempre crescente numero di studiosi, che si mettono per questa via.

Di questa ardente fede, di questo suo metodo di lavoro, egli parlò l'anno passato anche a voi, quando egli, dopo di avervi fatto giustamente rilevare le mirabili conquiste che il metodo puramente morfologico aveva fatto raggiungere alla nostra disciplina, soggiungeva:

« Se noi vogliamo penetrare più addentro nella natura della lesione « funzionale, è necessario ci armiamo di nuovi metodi che ci rendano « possibile l'analisi del delicato e complesso meccanismo fisico chimico « che si svolge nella cellula. Solo così noi potremo afferrare l'intima « essenza dei processi patologici, risalendo coll'aiuto delle scienze speri- « mentali, più della nostra progredite, alle sorgenti stesse della vita, per- « chè uno sarà il fine delle scienze biologiche, quello di ricondurre i « fenomeni della vita a manifestazioni dell'energia ».

Carbone all'ingegno vivo ed originale, alla passione indomita per la ricerca scientifica, associò una tenacia non comune al lavoro tantochè il grande numero dei lavori che noi abbiamo di lui, ci farebbe credere all'opera continuata di chi ha sempre avuta comodità di ricerca e mezzi di studio, più che l'opera di chi, per dolorose e varie vicende, ebbe la carriera spesso interrotta e difficile.

Carbone infatti che come dissi, nel 1891 fu chiamato alla direzione del Laboratorio fisiopatologico dell'ospedale Mauriziano di Torino, vi rimase fino al 1896. Fu questo un periodo di grande attività che gli valse il conseguimento della libera docenza, per titoli, in Anatomia Patologica, nell'Università di Torino. In questo periodo egli si contornò di giovani valenti e volonterosi, che guidati dal suo esempio e coll'aiuto del suo generoso e illuminato consiglio, seppero condurre a termine pregiate ricerche sperimentali e studi di casi anatomici, con grande onore di quel laboratorio del quale egli era così giustamente orgoglioso.

E fu con suo grande rincrescimento ch'egli dovette per dolorose vicende, che è inutile ora il ricordare, separarsene, e non trovando aperta alcuna via per l'insegnamento universitario al quale si sentiva, ed era degnamente preparato, dovette andarsene a cercar lontano dalla patria un luogo ove potesse riprendere i suoi diletti studi. E noi lo vediamo allora medico di bordo avviarsi a Buenos Aires e tornarsene poco dopo disilluso, non domo.

Da questo angoscioso periodo della sua vita lo trasse con mano amica il prof. Belfanti, che lo prese presso di sè all'Istituto Sieroterapico di Milano. In questo Istituto Carbone stette stabilmente un anno, e qui si riaccese la fiamma viva del suo fecondo ingegno, e qui tornò sempre poi, a vari intervalli di tempo, ad impiegare utilmente i mesi che le vacanze universitarie gli concedevano. Dopo, in seguito a con-

corso, fu nominato Straordinario di Anatomia Patologica a Cagliari; nel 1898 fu trasferito a Modena e l'anno scorso, chiamato dal voto unanime della Facoltà venne traslocato a Pisa e morte crudele lo colse il 16 settembre passato in Milano, quando a degno coronamento e come premio ambìto all'opera sua scientifica, egli doveva essere promosso ordinario.

Una parte dei lavori di Tito Carbone verte sopra argomenti di anatomia e di istologia patologica. Dell'una e dell'altra egli si dimostrò profondo conoscitore, e non solo le conclusioni alle quali egli con questi lavori arrivò, sono in gran parte originali, ma nei lavori stessi noi troviamo preziose indicazioni di metodi nuovi utilissimi per la tecnica istologica e per l'analisi chimica.

Parecchi di questi lavori vertono sopra lo studio di svariati neoplasmi. Così studiando *tre casi di adenomi del tenue,* di cui solo pochissimi erano allora noti, potè dimostrare, per uno, l'origine dalle ghiandole del Galeati, per gli altri, da inclusioni embrionali aberranti, di tessuto pancreatico nella tonache dell'intestino, venendo alla conclusione successivamente confermata, che di questa origine si debbano ritenere anche parecchi adenomi racemosi del tenue, il cui sviluppo era riferito alle ghiandole del Brunner. Studiando ancora *una cisti del dotto toracico,* produzione rarissima a riscontrarsi e di dubbia interpretazione, Carbone potè paragonarla ad una dilatazione aneurismatica del dotto toracico stesso, dipendente da una alterazione della sua tonaca interna, assolutamente comparabile a quella dell'intima delle arterie nell'arteriosclerosi, e fino allora non ancora descritta, nè nei dotti nè, nei grossi tronchi linfatici.

Nello studio di un caso di *linfomatosi generalizzata,* Carbone riuscì a dimostrarne il nesso eziologico col fungo del mughetto, da lui isolato dai nodi neoplastici e dimostrato nei tessuti, e per l'analogia con quanto noi vediamo avvenire nei tessuti per la presenza del *saccaromices neoformans,* egli fu indotto a prevedere che data la stretta parentela tra i blastomiceti e il fungo del mughetto, si debba considerare come una proprietà comune ai funghi di questo gruppo, quella di eccitare gli elementi mesodermici ad una proliferazione che non si arresta anche quando sia scomparso od abbia assunto forme involutive, il fungo stesso che vi ha dato origine. Induzione geniale che tutto induce a credere

possa essere presto confermata, come fanno sperare le prime prove sperimentali da Carbone stesso condotte a felice compimento, quando col fungo del mughetto, ricavato dal caso sopraricordato, riuscì ad ottenere sperimentalmente nei conigli e nelle cavie le stesse produzioni linfomatose riscontrate nel caso descritto.

Un altro lavoro sui tumori è quello riguardante *un caso di struma adenomatosa della ipofisi,* senza fenomeni acromegalici.

Carbone con questo, si associa all'interpretazione formulata da Vassalle e da altri, che la lesione della ipofisi sia sempre da interpretarsi come un fenomeno secondario ad una primitiva alterazione del ricambio che si manifesterebbe, da una parte coll'accrescimento patologico delle ossa, dall'altra con una ipertrofia della ghiandola in seguito all'aumentato stimolo funzionale e in questi casi la ghiandola non iperfunziona perchè ipertrofizzata, ma si ipertrofizza perchè iperfunziona. Questa ipertrofia conduce ad una produzione di aspetto adenomatoso, nella quale gli elementi epiteliali conservano la propria capacità funzionale.

Un altro gruppo notevole di lavori è quello che si riferisce alla patologia del fegato.

Fra questi notevolissimo quello *sulla istologia della cirrosi volgare.* Egli ne modifica il quadro schematico generalmente ammesso, e dallo studio di molteplici casi, colpiti in periodi vari di evoluzione, ritiene che l'alterazione primitiva colpisca in prima linea il sistema vascolare, e produca altresì una irritazione delle cellule connettive, che si manifesta con una ipersecrezione di reticolina (che egli dimostra essere tale perchè resiste a differenza del collagene alla digestione triptica) poi in uno stadio più intenso, colla proliferazione nucleare. Talora l'alterazione dei vasi è limitata ai tronchi più grossi perilobulari ed abbiamo così un gruppo di cirrosi che si distinguono per una minore intensità e per un decorso più cronico. Più spesso, dopo i rami portali più grossi, sono colpiti anche i capillari intralobulari che si obliterano, ciò che dà luogo ad atrofia degli elementi del lobulo, di cui rimane il solo scheletro connettivale.

Accanto all'atrofia delle cellule epatiche avviene anche una distruzione rapida delle stesse, una produzione di sostanze a forte potere chemiotattico positivo ed infiltrazione quindi di elementi migrati. Invece dove il processo è meno acuto, una parte delle cellule epatiche subisce una serie di trasformazioni che conducono alla neoformazione di canalicoli

biliari. Riferendo queste conclusioni alla patogenesi del processo cirrotico, Carbone ritiene ch' esse ne confermino l'origine portale e tossica, qualunque sia poi la natura e il modo d'azione del veleno.

Induzioni ardite, ipotesi geniali, alle quali Carbone stesso fa le dovute riserve, per alcuni punti ancora controversi ed oscuri, che egli stesso riconosce e si propone di risolvere.

Carbone poi dallo studio di *tre casi di ittero grave,* ne ammette l'origine infettiva, secondo la teoria ora dominante. Esclude però il rapporto eziologico, nei suoi casi, coi vari protei descritti da altri autori, ed ammette che le gravi lesioni epatiche possano essere in rapporto al semplice assorbimento da parte dell'intestino di prodotti tossici bacterici, elaborati da un microorganismo simile al *coli,* ed avente un elevato potere patogeno, riscontrabile anche sperimentalmente. Non occorre quindi che il microorganismo sia reperibile nel fegato perchè ad esso si debba riferire il grave quadro morboso.

Carbone descrisse anche *un caso di adenoma del fegato* di origine teratologica, *un caso di atrofia gialla acuta,* insolitamente manifestatosi in un bambino, nel quale trova nell'alterazione dei gangli mesenterici una spia evidente dell'origine tossica intestinale di questa malattia a noi ancora tanto oscura nella sua patogenesi, e infine *un caso di tubercolosi della milza* con cirrosi epatica, cirrosi dovuta esclusivamente all' azione delle tossine tubercolari provenienti dalla milza, dove il processo tubercolare era antico ed esteso. Importante conclusione che se da ricerche sperimentali precedenti poteva essere preveduta, trova ora nell'uomo la più evidente conferma.

D' argomento anatomo patologico abbiamo per ultimo una studio sopra *un caso di ictiosi ingenita,* studio diligente e profondo, dal quale Carbone però confessa onestamente di non sapere trarre conclusioni sicure, limitandosi a questa: che noi possiamo ora considerare quest'affezione come un' iperplesia omologa dell'epidermide, non meno ignota nella sua causa che non siano le iperplesie generali del tessuto adiposo e dell'osseo, e la di cui causa noi dovremo ora ricercare solo in una diretta alterazione dei processi chimici che governano la cheritificazione.

Un' altra parte dei lavori di Tito Carbone riguarda lo studio delle malattie da infezione. Parte organica e vitale della sua produzione

alla quale in armonico connubio contribuirono insieme le svariate e profonde conoscenze sue di anatomia patologica, di bacteriologia e di chimica. Opera geniale alla quale egli instancabile attendeva ancora, fino agli ultimi istanti della sua vita, colla speranza di far cosa che avesse in fine un'utile applicazione, che valesse a salvare tante vite, altrimenti votate ad una lunga sofferenza od alla morte.

Carbone crebbe colla bacteriologia, ed il nuovo metodo di ricerca intuito dalla mente geniale di Pasteur e che trovò nei precisi metodi tecnici indicati da Koch, il modo di far rapide conquiste, ebbe in lui uno dei più valenti ed originali cultori. Il primo suo lavoro su questi argomenti, fu quello *sui veleni prodotti dal proteo volgare.* Da poco tempo Foà e Bonome avevano per i primi dimostrato come si potessero rendere refrattari i conigli verso un determinato microorganismo, non solo coi suoi prodotti solubili, ma anche con sostanze estranee, e l'immunizzazione dei conigli contro l'infezione sperimentale da proteo, ottenuta colle preventive iniezioni di colina e di neurina ne erano una prova. Carbone continuò questo ordine di ricerche per vedere se i veleni ricordati si trovassero o meno tra i prodotti biologici del bacterio stesso, e risolse felicemente il difficile problema e così noi sappiamo per mezzo suo che il proteo volgare, coltivato in brodo di carne, produce colina, etildiamina, gedinina e trimetilamina, tutte basi che erano già state trovate nella putrefazione del pesce, ma che non si sapeva a quali dei numerosi bacteri della putrefazione fossero da attribuire; che quindi con una ptomaina elaborata da un dato bacterio si possono renderne gli animali refrattari, e che anche con altre sostanze aventi una azione simile a quella di queste ptomaine si può ottenere lo stesso scopo, quantunque esse non siano tra i prodotti del bacterio stesso.

Ma l'infezione da lui più studiata fu quella determinata dal *diplococco della polmonite.*

Dapprima fu valido cooperatore del suo maestro Foà, che di questa infezione, per una lunga serie di anni, fece argomento di interessanti ed esaurienti ricerche. Noi dobbiamo a questo periodo di collaborazione, per non ricordarne che le linee principali: la più precisa differenziazione delle due varietà del diplococco pneumonico, l'edematogena e la fibrinogena: le prime nozioni sopra i vari tossici elaborati in vitro e in circolo da questo microorganismo, ed il loro rapporto coll'im-

munità e col marasmo sperimentale: la dimostrazione della natura infiammatoria dell'edema dei pneumonici ed infine i primi saggi di sieroterapia specifica di questa infezione, fino allora non tentata, e tanto più importanti in quanto si riferivano ad un'infezione a tipo spiccatamente settico, mentre Behring aveva lavorato con una infezione tossica e in quanto erano fatte con sangue omogeneo, mentre le quasi contemporanee esperienze di Ogata, di sieroterapia nel carbonchio, erano fatte con sangue eterogeneo.

Dopo parecchi anni egli riprese da solo questo argomento e partendo dai risultati delle esperienze ora ricordate e da quelle di altri autori che concludevano per una scarsa ed incostante tossicità dei prodotti solubili del pneumococco, e dell'impossibilità di ottenere con questi, anche in forti dosi, la riproduzione di molti fenomeni nervosi che si osservano nelle ultime fasi dell'infezione pneumonica, e le numerose forme infiammatorie che la caratterizzano, cercò per altra via di ottenere delle tossine attive che a questi desiderati corrispondessero. Dopo molti tentativi sperimentali, acutamente immaginati e vagliati nelle loro risultanze, ottenne il suo intento, dimostrando nei corpi del pneumococco la presenza di una sostanza dotata di intenso potere flogogeno, la cui azione si può rendere sperimentalmente manifesta, sterilizzando il cocco col violetto di metile. Per quanto fosse soddisfacente questo risultato, egli però non ne fu pago, comprese come anche con queste tossine flogogene di cui aveva dimostrata l'esistenza e l'origine, non si poteva ancora spiegare tutta la gravità e il carattere progressivo che talora assumono le infezioni pneumococciche e tanto meno la morte per setticemia.

E fu a questo punto ch'egli immaginò che il pneumococco disponesse di un'altra arma e questa consistesse nella tossina non specifica che si produce dalla decomposizione dei globuli rossi.

In questo enunciato, ch'egli emise allora allo stato di una semplice ipotesi, noi troviamo il germe primo, per quanto poi fosse da lui dinnanzi alla prova dei fatti profondamente modificato, di quella sua teoria sulla infezione da pneumococco, che ci fece conoscere una nuova specie di immunità e che forma uno dei suoi lavori più poderosi. In questo egli dimostra che una gran parte dei tossici virulenti dell'infezione pneumonica non sono prodotti direttamente dai microorganismi circolanti, ma indirettamente, in quanto questi distruggono degli elementi cellulari che

in massima parte sono i leucociti, che mettono in libertà, distruggendosi, delle sostanze ad elevata tossicità. Questa distruzione, con la secondaria produzione di tossici ci è dimostrata: dalla leucopenia, che accompagna in principio l'infezione pneumonica: dalla abbondante deposizione di fibrina nei tessuti: dalle alterazioni nella coagulabilità del sangue, delle quali possiamo sperimentalmente persuaderci.

Dei vari prodotti di disaggregazione cellulare egli dimostra che la parte prima spetta all'istone, ch'egli ricava con un proprio metodo.

Preparando ora i conigli con iniezioni ripetute di istone egli riesce a vaccinarli contro una dose mortale di pneumococchi, da questi conigli ricava del siero avente pure proprietà preventive e terapeutiche verso la stessa infezione, dimostrando così la ragionevolezza delle sue ipotesi.

Lietissimo di questo felice successo egli sperò di estenderne l'applicazione ad altre forme setticoemiche, e cominciò qualche prova sperimentale collo streptococco, col carbonchio, col tifo, presto interrotte disgraziatamente, per la scarsità dei mezzi dei quali egli poteva disporre e tentò anche qualche prova nell'uomo, della quale egli non diede relazione e perchè il successo in parte gli mancò, e perchè le prove stesse, con nuovi propositi, voleva ritentare.

Sullo studio delle infezioni Carbone ci lasciò anche la descrizione di un caso di *infezione tifosa unicamente localizzata al colon,* e di un altro, nel quale il bacillo del tifo era l'unico fattore di una *meningite cerebro spinale.*

Abbiamo di lui anche un interessante lavoro *sulla eziologia del tetano reumatico,* per il quale egli dimostrò l'origine bronchiogena, fino allora non sospettata, ed un altro, fatto con Belfanti, *sul valore del siero antistreptococcico,* allora proposto da Marmorek, e di questo siero egli dimostra la poca utilità giacchè per le molteplici varietà di streptococchi che noi possiamo coltivare, esistono altrettanti sieri specifici senza che si possa così sperare di ottenere da una sola varietà di streptococco un siero che valga contro l'azione di tutti gli altri, conclusione oggi pienamente dagli autori confermata giacchè per ottenere un buon siero antistreptococcico si adopera una mescolanza di colture di streptococco di varia provenienza.

Con Belfanti ancora egli cercò di determinare *la natura della antitossina difterica,* venendo alla interessante conclusione, che attività an-

titossica e globulina del siero sono due cose inseparabilmente legate tra loro; con Balp studiò *i prodotti tossici del bacillo del carbonchio* per i quali potè solamente escludere che fossero rappresentati da tossialbumine come precedenti osservatori avevano creduto di dimostrare.

L'ultimo, e il più completo lavoro di bacteriologia di Carbone è quello che si riferisce ad *un caso di febbre di Malta,* da lui sezionato in questo Istituto. Collo studio di questo caso egli ci diede la descrizione anatomica ed istologica più completa che noi oggi possediamo di questa malattia rara tra noi, e caratterizzata da una grande benignità, tanto che, come ricorda Carbone, vedi strana ironia della sorte, presenta la mortalità di appena 3 $^0/_{00}$. Dagli organi di questo caso egli ricavò un microorganismo che seppe rapidamente identificare per il *micrococcus melitensis,* che studiò poi esaurientemente dal lato morfologico e sperimentale.

A Carbone dobbiamo così la conoscenza delle caratteristiche lesioni della milza e del fegato, vivamente congesti e nei quali spicca la presenza di moltissime cellule globulifere di origine endoteliale, aventi una spiccata azione fagocitaria e quindi distruttiva sui globuli rossi, e le conoscenze anche dell'estesa moltiplicazione del microorganismo nel sangue e nei tessuti, con distruzione abbondante di elementi cellulari, con produzione di veleni, confermando così nuovamente il concetto, da lui svolto e sostenuto per la infezione pneumonica.

Col micrococco melitense fece anche ricerche sperimentali sugli animali di varia specie, esaltandone la virulenza, studiandone il potere agglutinante dei sieri, estendendo così grandemente le nostre cognizioni che fino ad ora erano a questo riguardo incomplete ed inesatte.

Ed egli di questo studio anatomico, di queste ricerche sperimentali e di altre che si proponeva di compiere, dettò l'esposizione, mentre era minato e roso dallo stesso male ch'egli stava descrivendo e che aveva accidentalmente acquisito per la sua innata noncuranza al pericolo, per la nessuna precauzione ch'egli prendeva per sè quando era tutto assorto nei suoi lavori.

La ricordata benignità dell'infezione, per contrasto, si cambiò in una ostinata malignità e dolori nevralgici tormentosi, invano cercarono di strappare grida di dolore da quelle labbra sulle quali fino alla morte aleggiò sempre un sorriso, pieno di bontà e di dolcezza.

Ma dello strazio del corpo, la mente non fu partecipe, e serena proseguì l'opera sua, senza che una parola tradisse mai il segreto, senza che il lettore poi potesse da quelle mirabili righe intuire che chi le scriveva faceva omaggio dell'essere suo alla scienza, della quale stava per iscoprire un mistero.

Una terza parte delle pubblicazioni di Tito Carbone verte sopra argomenti di chimica organica aventi attinenza alla patologia. Vertono come vedremo sopra campi disparati ed è mirabile cosa siano stati compiti in Istituti quasi sprovvisti degli strumenti e dei reagenti necessari per queste ricerche. Ma difficoltà di tal natura non creavano ostacoli pel nostro Carbone, che suppliva con ingegnosi artifici e talora contribuiva coi propri mezzi, pur di raggiungere lo scopo tanto desiderato.

Con Grandis, Carbone pubblicò degli interessanti studi sulla *sostanza amiloide* intesi a ricercare se questa, pur avendo la costituzione di una albumina, non contenesse qualche gruppo idrato di carbonio affine alla cellulosa ed all'amido.

Il resultato fu negativo e l'analisi chimica diligente dimostrò l'assoluta mancanza di un gruppo di idrato di carbonio nella sua composizione, restando così sempre più oscura la causa della reazione che coll'iodio dà questa sostanza, che si può soltanto escludere sia dovuta ad una sostanza analoga alla cellulosa ed all'amido, come aprioristicamente era ragionevole il ritenere.

Sullo studio *dei pigmenti* Carbone tornò a varie riprese. Dapprima studiò quelli *dei melanosarcomi* dimostrando come non contengano ferro e si possano mettere quindi in istretto rapporto genetico col pigmento della pelle e dei peli, come già Nenki e suoi scolari avevano presupposto; poi studiò *il pigmento dell'orine* nel morbo di Addison e ch'egli riconobbe pure di origine mesodermica e formante con quello dei melanosarcomi della pelle e dei peli un grande gruppo dei pigmenti, elaborato dalle cellule connettive normali e neoplastiche e caratterizzato da una grande quantità di zolfo. Con questi dati, il saperlo ritrovare nelle orine ci fornisce un ottimo criterio diagnostico differenziale, che con nessun altro criterio clinico od anatomico potremmo ottenere.

Infine si occupò *del pigmento malarico* nel quale e coll'analisi chimica e coll'esame spettroscopico seppe dimostrare la presenza del ferro

e l'assenza di zolfo, sottraendolo così al gruppo delle malanine precedentemente studiate, riferendone l'origine dagli elementi corpuscolari sanguigni distrutti in circolo dal plasmodio della malaria. Il pigmento della malaria dopo queste ricerche, ci si presenta così costituito dalla ematina, che come sappiamo è un prodotto della digestione sia gastrica che pancreatica della emoglobina e che nel caso speciale del plasmodio della malaria è da questo stesso compìta per la sua azione disossidante e dissolvente sui globuli rossi.

Non solo poi Carbone studiò i sarcomi per i pigmenti che accidentalmente vi possono essere contenuti, ma li studiò anche in rapporto all'intima costituzione degli elementi dai quali sono formati, venendo con Becchio, all'interessante conclusione che questi, per la loro composizione chimica, si avvicinano molto a quella dei leucociti, data da Lilienfeld, e degli elementi del timo. Dal lato chimico è notevole il contenuto di protagone e più specialmente di istone, che non era stato trovato prima allo stato libero nei tessuti normali. Queste ricerche chimiche poi sono tanto più interessanti giacchè, come le ricerche istologiche ci avevano già indicato, confermano la grande parentela tra gli elementi connettivi non differenziati, embrionali, come quelli del timo, o gli elementi dei sarcomi più maligni. Negli uni e negli altri è caratteristica la ricchezza in composti fosforati, nucleine e lecitine e la presenza di nucleo istone in grande quantità.

Sulla importante e tanto controversa questione *dell'origine del grasso nei processi degenerativi,* Carbone con una serie di considerazioni che sarebbe ora troppo lungo il voler semplicemente riassumere, e di ben intese esperienze è indotto a ritenere che nei primi stadi della degenerazione grassa (ed egli studiò quella ottenuta sperimentalmente col fosforo, e negli infarti renali) si ha formazione di lecitina e che quindi questa costituisce uno dei termini del processo che successivamente conduce alla produzione di grasso dalle sostanze albuminoidi. Queste trasformazioni sono sempre l'indice di fenomeni vitali, i quali così vengono a mancare (e manca quindi necessariamente la produzione di grasso) quando si produca colla completa ischemia una rapida soppressione della vitalità degli elementi stessi.

Della chimica ancora si valse Carbone per determinare la natura della sostanza alla quale si debba riferire la ben conosciuta tossicità del

liquido contenuto nelle cisti da echinococco e da lui riferita ad una base tossica, una ptomaina. Ma il caso studiato, male gli si prestò alla risoluzione del posto problema perchè una puntura, precedentemente fatta alle cisti, aveva fatto perdere al contenuto gran parte della sua tossicità. Egli riconobbe questo fatto e potè dimostrare che dopo la puntura il contenuto delle cisti non solo perde della propria tossicità, e vi scompare il caratteristico acido succinico, ma contiene anche delle albumine prima mancanti, modificazioni tutte che evidentemente dipendono da alterazioni profonde che subisce l' echinococco dopo la prima puntura.

Anche nel vasto campo della patologia sperimentale, anche nel risolvere i più ardui problemi della patologia generale, Carbone si provò ripetutamente, e colla vasta sua coltura, colla sua provata abilità di sperimentatore, seppe imprimere in questo campo orme profonde, che resteranno e che formano alcune delle più preziose conquiste della patologia di questi ultimi anni, e tornano di grande onore al nostro paese dove queste conquiste si sono compiute. Appartengono a questo gruppo alcune ricerche *sulle necrosi degli arti prodotte da iniezioni di caustici alcalini,* altre *sulla estirpazione delle ghiandole del timo,* altre ancora *sulla patogenesi della gotta.*

Nelle prime di queste egli dimostrò come la parte prima di queste necrosi dipendesse dall' entrata accidentale di microorganismi insieme al liquido caustico iniettato, ed ancora come i muscoli siano tra i vari tessuti quelli specialmente sensibili all'azione di questi caustici, presentandoci poi una notevole atrofia con degenerazione secondaria dei nervi.

Coll' esportazione del timo, egli poi si riprometteva di ricavare utili deduzioni per la patologia, ma le sue assidue e diligenti ricerche a questo riguardo, per le quali impiegò un anno ininterrotto di lavoro, non corrisposero alla sua aspettativa, e potè arrivare a conclusioni puramente negative e che cioè il timo non esercita alcuna influenza sullo accrescimento dell'animale, che non ha probabilmente nessuna funzione ematopoietica e che il leggiero aumento dell'eliminazione d'azoto postoperativa, si deve attribuire puramente all'irritazione del nervo vago.

Sulla patogenesi della gotta egli riuscì sperimentalmente a modificare la teoria ora dominante. Dimostrato che nella gotta non si ha

aumento di acido urico nelle orine, anche quando si aumentano le nucleine introdotte, suppose che la gotta dovesse dipendere da una alterazione locale, circoscritta intorno alle primitive lesioni articolari, e solo secondariamente facesse risentire la sua azione su tutto l'organismo.

L'aumento dell'acido urico deve dipendere dalle nucleine del midollo. Introducendo acido urico nelle ossa lunghe, non ottenne mai lesioni, e le ottenne invece colla iniezione di adenina (composto che Carbone ricavò dal timo e che si trasforma in acido urico nell'organismo) che diede una intensa reazione infiammatoria delle articolazioni con qualche scarsa granulazione amorfa, e concluse che nell'organismo normale le nucleine dei tessuti o quelle somministrate cogli alimenti subiscono un processo di scomposizione e di ossidazione, che conduce alla formazione di acido urico, mentre nell'organismo del gottoso, dalla scomposizione delle nucleine di alcuni tessuti, si produce invece direttamente adenina la quale provoca nei tessuti circostanti processi necrotici o flogistici che danno luogo ad una deposizione di acido urico, nella forma di urato di adenina, che solo più tardi si trasforma lentamente in urato di soda e di ammoniaca o di calce, che sono i componenti ordinari dei tofi dei gottosi.

Tra le opere sue migliori in questo campo ricordiamo ancora quelle nelle quali è largamente trattata l'importante questione della *coagulazione del sangue,* l'altra fatta insieme a Zanfrognini « *Sull'azione dei costituenti chimici dei linfociti sul sangue e sull'organismo* ». Opere vaste per coltura, per critica, dense di idee e di fatti nuovi ed originali. Troppo sarebbe lungo, e il tempo tiranno pur ce lo impedirebbe, di riassumere ora nelle linee generali queste due opere, ci basti il ricordare come le ricerche quantitative sul fibrinfermento, istituite per la prima volta da Carbone, gli hanno permesso di venire ad una sintesi interessantissima di un gran numero di fatti relativi alla formazione ed alla attività del fermento, i quali erano tutt'ora inesplicati, incerti e spesso tra loro contraddittori. E così giunse a formulare una dottrina circa il fermento fibrinico, la quale mentre si accorda bene colle moderne teorie fisico chimiche che tendono a spiegare il modo d'essere reciproco delle albumine e dei sali minerali, si accorda pure benissimo con quello che si sa ora circa l'azione dei sali nella coagulazione.

Da queste ricerche sue con una visione larga dei fenomeni chimici che avvengono nell'organismo, assurse a considerazioni patologiche importanti, esprimendo il concetto che nelle modificazioni che si verificano nel sangue rispetto alla sua attività coagulante, si debba ricercare il punto essenziale del meccanismo di queste malattie, concetto che ora ha già molti fatti in suo favore. Da queste ricerche infine egli seppe trarre l' idea che lo guidò a formulare la geniale teoria in gran parte sperimentalmente dimostrata, sopra una nuova specie di immunità, come abbiamo in addietro ricordato.

A queste due opere, pubblicate nelle *Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti di Modena,* fanno riscontro due piccole note, modeste per la dimessa veste tipografica e per la concisa esposizione e che pur stanno fra le opere più gloriose del povero estinto. L'una fatta in collaborazione di Belfanti porta il titolo « *Produzione di sostanze tossiche nel siero di animali inoculati con sangue eterogeneo* », l' altra il titolo « *Azione dei protoplasmi eterogenei* ».

Nel primo è contenuto il germe vitale di tutte le moderne conquiste, sulla conoscenza dei sieri emolitici. Questa memoria precede di data l'altra comparsa poco dopo di Bordet e noi la possiamo considerare come una scoperta geniale, che ci aprì una nuova via di studio e di ricerca, e ci svelò proprietà ed attività nuove dei tessuti e degli organi dapprima insospettate.

Carbone e Belfanti chiaramente infatti in questa prima loro memoria (e ricordo le loro parole) dimostrarono: « che il siero di un animale « della specie A che ricevette nel peritoneo sangue defibrinato della « specie B contiene sostanze che hanno azione tossica per gli animali « della specie B, e che non ne hanno nessuna per quelli della specie A, « e che sono debolmente tossiche per quelli di un'altra specie qualunque ». Conclusione affermante la specificità di questi sieri così preparati ed ampiamente confermata da tutta la legione degli osservatori che indirizzarono subito le loro ricerche in questa nuova e promettente via.

Nell'altra breve memoria sull'azione dei protoplasmi eterogenei, noi vediamo per la prima volta trattato il problema dei sieri citolitici ed anticitolitici, problema appena sfiorato da Carbone, cui però torna di grandissimo onore l'averlo formulato e l'averne riconosciuta la grandissima importanza.

Signori

Dalla rapida rassegna forzatamente manchevole, per la brevità del tempo concessomi, che noi abbiamo fatta ora insieme dell'opera scientifica di Tito Carbone, voi avrete potuto facilmente persuadervi come egli fosse in questo Istituto il degno continuatore dell'opera di Angiolo Maffucci. Ma fortuna non gli sorrise, e gli fu un'ultima volta matrigna interrompendone la vigorosamente iniziata opera continuatrice.

Ma in Carbone noi non dobbiamo oggi ricordare solo l'uomo di scienza, che avrebbe dato alla patria nuovi tributi di gloria, il maestro che agli allievi avrebbe trasfusa grandissima dottrina, ma anche l'uomo incomparabilmente buono e generoso, vero apostolo di bontà e di rettitudine, nella famiglia sua che adorava, nella società alla quale generosamente dava tanta parte di sè.

Domandatelo ai numerosi allievi suoi, e sarebbe troppo lungo ora il numerarli, che all'Ospedale Mauriziano di Torino, a Cagliari, a Modena, a Pisa lo contornarono, domandatelo al suo maestro, ai parenti, agli amici e sarà un inno concorde di sconfinata ammirazione che vi risponderà. E non è questa ammirazione mendace, od inspirata alla pietosa e benigna costumanza che ci concede di magnificare con iperboliche lodi la virtù degli estinti, ma è sincera e vera, quale io non mi periterei di tributare a lui dinnanzi, se per un istante risorgesse, a lui che fu sempre fieramente sdegnoso, per gli altri e per sè, di parole adulatrici.

Carbone che pur fu conscio della forza del suo ingegno tanto da affrontare i più difficili problemi della patologia, fu stranamente ritroso e schivo nel renderne noti i frutti e ciò che egli conquistava, raggiante di felicità, dopo un lungo periodo di studio e di lavoro, egli teneva gelosamente custodito per sè, rendendone noto solo quel tanto che bastava a giustificare la sua operosità ed anche questo poco poi concedendo a fatica agli amici, che gli facevano insistenti richieste per esserne resi partecipi.

Così, quanto fu sinceramente democratico di modi e di sentire, altrettanto fu aristocratico nell'intelletto, vasto ed equilibrato intelletto dove in armonico connubio albergavano insieme e la scienza e l'arte in tutte le loro più elevate manifestazioni. Questa è la ragione per la quale

anche i suoi lavori più poderosi furono poco e incompletamente noti. Poco, perchè pubblicati sovra Atti, di piccole accademie, che non vanno per le mani dei più, incompletamente, per la densa mole di fatti e di pensieri onde erano costantemente ricchi, mal si prestavano e si prestano ad essere ridotti nei brevi termini di un riassunto.

Della larga simpatia che lo accompagnò vivo, sempre, del sincero rimpianto che seguì la sua dipartita noi ne abbiamo già innumerevoli esempi.

Il maestro, l'amico suo Foà, che ebbe ventura di baciarne ancora a Milano le care sembianze, placidamente atteggiate ad un sereno sorriso, prima che la fiamma purificatrice le cancellasse, e che sulla sua fossa portò a nome di tutti noi l'estremo saluto, gli volle dedicata una pregevole raccolta di ricerche scientifiche fatte al suo istituto, e all'Accademia Medica di Torino, ne lesse una degna e sentita commemorazione.

In questa noi possiamo seguire Carbone per tutte le fasi della sua vita, da quando ebbe i natali a Carbonara Scrivia il 16 luglio 1863 e quando morte lo colse, e Foà, dall'abbondante messe di ricordi che il fratello Giorgio amorosamente raccolse e gli fornì, seppe cogliere l'intima poesia, e metterla nel giusto rilievo.

Qui rivediamo Carbone giovanetto quando cominciarono a manifestarsi in lui due tra le qualità sue più eminenti, la « riflessività e la tenerezza degli affetti, che si estendeva alle persone, agli animali, alle cose » seguiamo lo svolgimento del suo intelletto, avido di sapere, lo vediamo fare le sue prime prove nella osservazione e nella critica scientifica, come appassionato cultore di lepidotterologia, fino a che il padre suo, con intuito felice, lo stimolò a studiare medicina e presentendo nel figliuolo un cultore della scienza, piuttosto che un futuro professionista, gli pose innanzi l'ideale dell'insegnamento universitario. E i fatti dimostrarono quanto il padre fosse stato profeta.

A Tito Carbone ancora, il prof. Gatti, allievo suo, volle fosse dedicato il laboratorio di Anatomia Patologica, annesso all'ospedale di Suzzara, e il prof. Dionisi nella cerimonia inaugurale ne ricordò bellamente la vita e le opere.

A Modena infine col largo consenso dei colleghi e degli allievi si sta preparando un ricordo marmoreo a Carbone, nell'Istituto che vide svolgere la parte migliore della sua produzione.

Ed ora non per obbedire allo stimolo facile che da questo esempio ne viene, ma per obbedire ad un pensiero a lungo meditato e che aspettava solo l'occasione solenne, che oggi mi si offre, per essere manifestato, io mi auguro che anche a Pisa, da oggi si pensi a ricordare in questo Istituto i due perduti che altamente lo onorarono — Angiolo Maffucci e Tito Carbone.

Ma voi giovani egregi, non dovete aspettare che la paziente mano di un artefice abbia dato forma concreta a questo mio, che ora è anche vostro desiderio, per seguire l'esempio che da questi Grandi vi è dato.

Voi dovete fin d'ora rendervi famigliari con le opere che essi ci lasciarono in preziosa eredità, farvi appassionati cultori di quella scienza che fu scopo precipuo della loro vita ed alla quale dedicarono tutte le preziose forze della loro mente e del loro cuore. Ma ricordatevi che alla conquista della nostra scienza, come per tante altre avviene, non si arriva solo con lo studio di volumi ponderosi compulsati pazientemente e vagliati con critico discernimento; non ci attende solo un tavolino sul quale faticosamente chinati possiamo assimilare opere altrui, e dettare pagine nostre. Questo non basta. Ogni giorno noi dobbiamo alla materia inerte, talora corrotta, chiedere il perchè essa non sia più animata dal soffio benefico della vita, alla morte dobbiamo chiedere ragione delle sue insidie per conoscerle e combatterle. E dobbiamo far questo con tutte le forze dell'animo nostro, e come Carbone ci ha mostrato, col completo sacrificio della nostra personalità, senza che una vile paura ci trattenga e ci faccia sembrare esagerato il nostro sacrificio, quando ad altre vite possa venirne salute e bene.

E nei nostri studi ci aiuti l'esperimento e per compierlo rendiamoci famigliari gli strumenti che oggi possediamo e che affinando e centuplicando le facoltà percettive dei nostri sensi, ne correggono gli errori; e per interpretarlo ci sia unica guida e consigliera, la sincerità.

Noi dobbiamo dinnanzi ad un mistero che l'esperimento e l'osservazione ci vengono discoprendo, inchinarci, e facendo tacere l'amor proprio, rinunciare a convinzioni errate, che pur forse abbiamo conquistate dopo lungo e faticoso lavoro, rinunciare a quanto il ragionamento, per quanto abile e sottile, ci possa aprioristicamente far ritenere per vero. E non rifuggiamo dal nuovo, sia questo un metodo, una teoria, un fatto,

solo perchè la mente nostra per altra via indirizzata, non può subito comprenderlo, ma educhiamoci a comprenderlo ed assimilarlo.

Con questi intendimenti o giovani diletti io mi presento a voi e mentre porgo sentite grazie ai colleghi che mi diedero l' occasione di manifestarveli, vi invito a seguirmi, e sono sicuro che quando le vostre giovanili energie, i tesori del vostro ingegno vivido e fecondo si uniranno all'esperienza che la già lunga consuetudine al lavoro mi ha dato, noi potremo insieme in modo degno e proficuo continuare l'opera scientifica da Angiolo Maffucci e da Tito Carbone gloriosamente iniziata e svolta in questo Istituto, e che morte crudele volle fosse fatalmente interrotta.

La scienza si arresta un istante, alle sue vittime gloriose tributa lacrime ed onori, poi si rasserena e prosegue con rinnovellata energia.

La meta è ancora tanto lontana . . . . .

Elenco delle pubblicazioni del Professore Tito Carbone

1. « Della paralisi spastica infantile ». Tesi di Laurea, 1887. *(Arch. di Ortopedia,* anno IV, fasc. 1).
2. « Ueber Adenomgewebe in Dünndarm ». *(Beiträge z. path. Anat. u. allg. Path.* Bd. V).
3. « Di una reazione speciale degli elementi colorati del sangue » (in collabor. col Prof. P. Foà). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 1887, nn. 11-12).
4. « Di un particolare elemento morfologico nella milza dei mammiferi » (in collabor. col Prof. P. Foà). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 1887, nn. 11-12).
5. « Beiträge zur Histologie u. Physiopathologie der Milz der Saügethiere » (in collaboraz. col Prof. P. Foà). *(Beiträge zur path. Anat. u. z. allg. Path.* Bd. V).
6. « Sui veleni prodotti dal proteo volgare ». *(Riforma medica,* settembre, 1890).
7. « Sulla quistione della Trombosi » (in collabor. col Professor P. Foà). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 1888, nn. 6-7).
8. « Studii sulla reazione della sostanza amiloide » (in collabor. col Dott. Grandis). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 1890, nn. 7-8).
9. « Un caso di Colotifo ». *(Gazzetta medica di Torino,* anno 62, fasc. 23).
10. « Sulle necrosi degli arti prodotte da iniezioni di caustici alcalini nelle arterie ». *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 1890, nn. 7-8).
11. « Contributo alla conoscenza chimica dei pigmenti dei melanosarcomi ». *(Giorn. della R. Accad. di Medicina,* anno 1890, nn. 7-8).
12. « Sull' immunità verso il diplococco pneumonico » (in collab. col Prof. P. Foà). *(Gazzetta medica di Torino,* anno 1891, n. 1).
13. « Sulla natura del processo pneumonico » (in colaboraz. col Prof. P. Foà). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 1891, maggio 22).
14. « Sulla infezione pneumonica » (in collaboraz. col Prof. P. Foà). (IV Congresso di medicina interna 19-22 ottobre 1891).
15. « Sui prodotti tossici del bacillo del carbonchio » (in collabor. col Dott. S. Balp). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 10 luglio 1891).

16. « Sulla natura chimica del pigmento malarico ». *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 10 luglio 1891).
17. « Un caso di ictiosi congenita ». *(Archivio per le Sc. Mediche,* Vol. XV, n. 23).
18. « Due osservazioni di Anatomia patologica ». *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 8 gennaio 1892).
19. « Un caso di meningite cerebrospinale da bacillo di Eberth » (in collab. col Dottore Mensi). *(Riforma medica,* gennaio, 1903).
20. « Sull'eziologia del tetano reumatico » (in collabor. col Dottor Perrero). (*Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 17 maggio 1895).
21. « Contributo alla conoscenza chimica del liquido delle cisti da echinococco ». *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 5 luglio 1895).
22. « Sull'origine del grasso nei processi degenerativi ». *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 22 maggio 1896).
23. « Contributo alla conoscenza chimica dei sarcomi » (in collab. col Dott. Becchio). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 22 maggio 1896).
24. « Sopra un pigmento dell'orina nel morbo di Addison ». *(Giornale della R. Accademia di Torino,* 22 maggio 1896).
25. « Esperienze intorno alla sieroterapia antistreptococcica » (in collabor. col Professore Belfanti). (Comunicaz. fatta alla associazione med. lombarda, 15 ottobre 1896).
26. « Sul valore del siero antistreptococcico » (in collaboraz. col Prof. Belfanti). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 16 luglio 1897).
27. « Esperienze sull'estirpazione della glandola timo ». *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 16 luglio 1897).
28. « Contributo alla conoscenza dell' antitossina difterica » (in collaboraz. col Professore Belfanti). *(Archivio per le Scienze mediche,* Vol. XXII, n. 2).
29. « Sull' istologia della cirrosi epatica ». *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 16 luglio 1897).
30. « Produzione di sostanze tossiche nel siero di animali inoculati con sangue eterogeneo » (in collabor. col Prof. Belfanti). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 15 luglio 1898).
31. « Sulle tossine del pneumococco ». *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 15 luglio 1898).
32. « Contributo alla patogenesi della gotta » (in collaboraz. col Dott. F. Generali). *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 14 luglio 1899).
33. « Azione dei protoplasmi eterogenei ». *(Rendiconti* delle Adunanze della Soc. Med. Chir. di Modena 6 luglio 1899).
34. « Ricerche sull' ittero grave ». *(Bollettino della Soc. Medico Chir. di Modena,* anno III, fasc. 1°).
35. « Mughetto e linfoma diffuso ». *(Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino,* 13 luglio 1900).
36. « Sulla teoria dell'infezione da pneumococco, e sopra una nuova specie d' immunità ». *(Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena,* Serie III, Vol. IV, Sez. di Scienze).
37. « Contributo allo studio della coagulazione del sangue ». *(Memorie della R. Accademia delle Scienze, Lettere ed Arti di Modena,* Serie III, Vol. III, Sez. di Scienze).

38. « Sopra una nuova specie d'immunità ». (*Gazzetta Med. Italiana,* 1902, n. 9).
39. « Struma adenomatosa della ipofisi senza fenomeni acromegalici ». (*Gazzetta Med. Italiana,* 1902).
40. « Tubercolosi della milza e cirrosi epatica ». (*Bollettino della Soc. Med. Chir. di Modena,* anno V, fasc. 1°).
41. « Azione dei costituenti chimici dei leucociti sul sangue e sull'organismo » (in collabor. col Dott. A. Zanfrognini). (*Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena,* Serie III, Vol. IV, Sez. di Scienze).
42. « L' opera scientifica di Angelo Maffucci ». (*Annali delle Università Toscane,* Volume XXIV).
43. « Un caso di febbre di Malta ». (*Archivio per le Sc. Mediche,* 1904, n. 2).

VINCENZO TANGORRA

CONTRIBUTO

ALLA TEORIA DELLE SPESE PUBBLICHE

I.

Il costo delle spese pubbliche.

Poichè nella materia che imprendiamo ad esaminare ci riferiremo sovente al « *costo dei servizi pubblici* », è opportuno far cenno delle diverse dottrine in proposito formulate.

Oggettivamente, riguardasi quale « costo » dei servizi pubblici di Stato (cioè, delle spese pubbliche) il valore di cambio delle *entrate* pubbliche d'ogni natura, cioè dei mezzi che si impiegano per la soddisfazione dei bisogni collettivi.

A questa nozione si possono fare anzitutto le obbiezioni che si muovono a qualunque concezione oggettiva del costo di produzione (1), e che qui risultano aggravate perchè un costo a quel modo

---

(1) J. A. Cairnes, *Alcuni principi fondamentali di Econ. polit.*, trad. it., Firenze, 1897, Cap. III, § 6. E. Nazzani, *Saggi di Econ. polit.*, Milano, 1881, 4, 50. M. Pantaleoni, *Principi di economia pura*, Firenze, 1894, parte 2.a, § 3. V. Tangorra, *La teoria economica del costo di produzione*, Roma, 1894, Cap. I. G. Montemartini, *La teorica delle produttività marginali*, Roma, 1899, specialmente nel Cap. II, § 34 e segg. della Parte I, e nel Cap. II della Parte II. S. Patten, *Cost and utility*, nonchè in *Cost and expense (Publications of the Amer. Acad. of Political and Social Science*, Philadelphia, nn. 14 e 89). C. Stroever, *Utility and cost as determinants of value (Annals of the Amer. Acad.*, nov. 1897). David I. Green, *Pain-cost and opportunity-cost* (in *Quart. Journ. of Econom.*, January, 1894).

definito è, di regola, insuscettibile di confronto col relativo prodotto, cioè coi servigi pubblici, non essendo questi generalmente dotati di valore di scambio, ma di semplice valore d'uso, diguisachè il confronto avverrebbe tra quantità eterogenee. Di un siffatto difetto della nozione oggettiva del costo di produzione non si può parlare, invece, allorchè trattasi del costo dei beni prodotti dalle economie private, essendo questi dotati ad un tempo di valore di scambio e di valore d'uso. Inoltre, la predetta definizione del costo dei servizi pubblici lascia completamente da banda i *servizi personali* (giurìa, milizia, funzioni elettive, azione sociale del giornalismo e delle associazioni politiche, ecc.), i quali o non sono rimunerati dallo Stato, o non lo sono in misura adeguata. Ma sopratutto si può osservare, che il costo dei servizi pubblici non è rappresentato soltanto da quanto lo Stato annualmente spende, cioè dall'ammontare del suo bilancio passivo, ma anche dai danni indiretti che i tributi cagionano all'economia privata (1).

Sembra che quest'ultima obbiezione debba autorizzare a distinguere tra la diretta spesa di produzione dei pubblici servizi, e il *costo* di essi per l'economia nazionale. Si dirà che soltanto la prima, cioè l'ammontare delle entrate impiegate a rimunerare coloro della cui opera lo Stato si vale, costituisce il vero costo dei pubblici servizi, giacchè nello stimarlo non è lecito procedere con criterio diverso da quello con cui si stima il costo dei beni privati, il quale, come si sa, risulta costituito dalle spese direttamente richieste dalla produzione. All'opposto, il costo dei pubblici servizi per l'economia nazionale, nel quale devono calcolarsi anche gli effetti dannosi dei tributi sulla produzione economico-privata, non è veramente ciò che quelli immediatamente costano, perchè — taluno dirà — se si computano i danni indiretti dei tributi sull'economia privata, converrà tenere anche calcolo dei benefici che a questa derivano dai detti servizi, nel qual caso ciò che qui verrebbe considerato come costo delle spese pubbliche costituirebbe piuttosto un aspetto degli *effetti economici* di esse.

Facendo queste osservazioni si dimenticherebbe, però, la natura propria e speciale dell'economia finanziaria, che è quella di un'economia

(1) C. A. Conigliani, *L'indirizzo teorico della Scienza finanziaria*, (nei *Saggi di Econ. pol. e Scienza delle Finanze*, Torino, Bocca, 1903), nonchè nelle *Leggi scientifiche della finanza*, (ivi).

la quale non produce da sè i mezzi di cui dispone, ma li attinge alle economie private (¹); il che importa che, mentre nel costo di un bene economico-privato basta limitarsi a comprendere le sole spese direttamente sostenute per la produzione del bene stesso, invece nel costo dei servizi pubblici necessiterà tener conto, e dell'ammontare delle spese che immediatamente cagiona la produzione di essi, e del danno che proviene alla produzione generale dalla diminuzione di capitale privato conseguente alla percezione dei tributi.

Si potrebbe anche sostenere, che convenga distinguere tra il costo dei servizi pubblici, che va sempre riferito allo Stato e deve perciò essere rappresentato dalla somma dei mezzi impiegati nella produzione dei detti servizi, e la somma dei sacrifici che le entrate pubbliche cagionano all'economia nazionale, la quale, anzichè il costo dei servizi pubblici, è un aspetto degli effetti economici dei tributi.

Ma neppure questa osservazione si regge, perchè il costo dei servigi pubblici va riferito a chi lo sopporta, cioè alla nazione, e non allo Stato, il quale non è un organismo sensiente (²), e non può, quindi, per sè, essere soggetto di piaceri o di pene.

Per calcolare il costo dell'azione dello Stato si potrebbe anche fare il ragionamento seguente: per effetto del prelevamento dei tributi, una parte della ricchezza, che avrebbe assistita la produzione economico privata, passa nell'economia finanziaria, e ciò fa sì che nell'economia privata venga a modificarsi la primitiva proporzione fra i fattori produttivi, giacchè mentre rimangono invariati i fattori *lavoro* e *natura*, diminuisce il fattore *capitale*. A causa di questa nuova proporzione nella combinazione dei fattori produttivi, l'efficacia di ciascuno di questi si attenua, causando all'economia nazionale una perdita, che va aggiunta

---

(¹) G. Valenti, *L'opera scientifica di Carlo Conigliani*, nel volume: *In memoria di Carlo Conigliani*, 1902, pp. 105-106.

(²) D. Berardi, *Le funzioni del governo nell'economia sociale*, pag. 216, 1887. E. Sax, *Grundlegung der Theoretischen Staatswirtschaft*, Wien, 1887. C. A. Conigliani, *L'indirizzo teorico nella scienza finanziaria*, l. c., p. 434 e segg.; e *Le leggi scientifiche della finanza*, pp. 460 e segg. Professano l'opinione opposta, cioè considerano lo Stato come un organismo sensiente, Bluntschli, Schäffle, Novicow, Lilienfeld, Worms, ecc., e in generale tutti i seguaci della teoria organica dello Stato e della società.

alle imposte e alle altre entrate pubbliche quando si calcola l'entità del costo dei publici servigi.

Ma la premessa di questo ragionamento è errata, giacchè non è esatto che, per effetto dei tributi, la proporzione secondo cui si combinano i fattori produttivi si viene a modificare. Difatti, non è vero che le imposte facciano diminuire la domanda nazionale di lavoro, perchè quella porzione di domanda, che, per effetto di esse, viene meno da parte dell'economia privata, si trova sostituita e controbilanciata dalla domanda di lavoro fatta dallo Stato, sicchè la domanda totale di lavoro resta precisamente la stessa di prima. Parimenti, non è esatto che il capitale nazionale venga assottigliato dalle entrate pubbliche, poichè alla parte di capitale sottratto all'economia privata fa riscontro la ricchezza impiegata produttivamente dallo Stato. In sostanza, adunque, i tributi non modificano, nel paese, il rapporto del capitale al lavoro, e perciò non possono, per questo lato, diminuire la produttività marginale di essi. Si consideri inoltre, che i servigi pubblici hanno l'effetto di accrescere l'efficacia dei diversi fattori produttivi, sia per l'assistenza che prestano alla produzione economico-privata (1), sia perchè i tributi aumentano la quota della ricchezza complessiva della nazione, che assume la forma di capitale, dappoichè essi non vengono attinti soltanto alla quota-capitale, ma anche alla quota-consumo della ricchezza privata.

Queste considerazioni non debbono far credere, che, nel determinare l'ammontare del costo dei servigi pubblici non si debbano calcolare, oltre le ricchezze richieste direttamente dalla produzione di essi, anche i danni indiretti che l'esazione delle pubbliche entrate arreca all'economia generale. Già il De Viti de Marco osservava, che nella finanza moderna « il costo e la produzione dei servigi pubblici si misurano, riferendoli alla società che sopporta il primo e fruisce dei secondi; quindi « ogni effetto del tributo sulla economia privata nazionale deve essere introdotto nel calcolo edonistico come disutilità o come prodotto » (2).

---

(1) L. von Stein, *Finanzwissenschaft,* V ediz., Leipzig, 1885, vol. I, pp. 18-28, 177-183; A. Schaeffle, *Grundsätze der Steuerpolitik,* Tubingen, 1880, pp. 17-18; U. Mazzola, *I dati scientifici della finanza pubblica,* Roma, 1890, cap. V e VIII.

(2) A. De Viti de Marco, *Il carattere teorico dell'economia finanziaria,* Roma, 1887, p. 122.

Appare, adunque, da ciò, quale grande difficoltà presenti il calcolo, anche soltanto approssimativo, del costo dei pubblici servigi. Quando si faccia consistere questo nell'ammontare delle spese sopportate per la produzione dei servigi di Stato, il calcolo è facile, perchè le dette spese si possono rappresentare in moneta anche se siano in parte costituite da servizi e da tributi in natura (1); ma quando tra gli elementi del costo si debbano comprendere anche gli effetti economici delle imposte e dei pubblici servigi, il calcolo del costo cessa di essere semplice, perchè alcuni di quegli effetti non sono traducibili nell'equivalente moneta, ed altri soltanto con scarsa approssimazione vi si possono tradurre (2).

Si dirà: ma se non è possibile un calcolo esatto dell'equivalente monetario del costo dei pubblici servigi, come farà lo Stato a confrontare il costo col prodotto della sua attività? Il calcolo edonistico finanziario — si risponde — non può portare che a risultati scarsamente esatti e, di regola, assai lontani dal grado di esattezza che si raggiunge nel calcolo edonistico economico-privato. Esso potrà dare sufficiente affidamento nel suo insieme, cioè rispetto all' utilità dell' azione complessiva dello Stato, il quale da una serie di molteplici elementi potrà ben desumere se quell'utilità compensa, o pur no, i sacrifici che s' impongono alla nazione. Il calcolo edonistico finanziario potrà altresì inspirare fiducia quando si tratti di spese per pubblici istituti che producono servigi pubblici speciali, giacchè la domanda di tali servigi, fatta dai singoli consumatori, è un indice abbastanza esatto per stabilire se la produzione di essi risponde, e in che mi-

---

(1) « . . . ma anche que' servigi che lo Stato ancora percepisce in natura dai contribuenti (giu« ria, servizio militare) possono senza difficoltà di calcolo essere tradotti nell'equivalente moneta ». A. De Viti de Marco, o. c., p. 125.

(2) Osserva il Pantaleoni che, per apprezzare il peso, che il sistema tributario esercita sulle facoltà dei contribuenti, si è privi di una guida metodica e scientifica, sicchè il ministro delle finanze deve giudicare da più svariati indizi quale sia il grado di perturbazione arrecato dai tributi alla produzione nazionale. « Questo genere di apprezzamenti — egli scrive — è di natura puramente indiziaria, co« sta un lavoro enorme e presuppone una grande capacità nell'economista che fa una simile ricerca ». (*Contributo alla teoria del riparto delle spese pubbliche,* negli *Scritti vari di economia,* Palermo, 1904, pp. 108-109 e nota 1 a p. 109). Alcuni economisti hanno tentato di misurare il peso che gli ordinamenti tributari esercitano sull'economia nazionale. Ce ne fòrniscono esempi i lavori di Leone Levi e quelli di Dudley Baxter. Anche S. Jevons non trascurò lo studio del detto problema (Vedi la *Opening Addres* della *Britisch Association for the advancement of science,* 1870, nelle *Methods of Social Reform,* pp. 204 e seg., 1883, Macmillan).

sura, al bisogno dei cittadini. Ma esso non potrà dare che un debole affidamento allorchè trattasi della produzione di servigi di utilità generale, perchè in questi non vi è più la domanda individuale, che permette allo Stato di stabilire se la produzione del servigio, nella misura che si fa, sia maggiore o minore del bisogno corrispondente; onde può verificarsi che si duri a lungo nella produzione antieconomica di un servizio ad utilità generale.

Pel finanziere è però questa un' indagine di poco interesse, perchè non è di sua competenza il decidere se lo Stato abbia, o pur no, errato nel calcolo finanziario. Quando lo Stato decida di fare una spesa, o l'abbia fatta, il finanziere ha il dovere di ritenere che l'utilità di quella superi il costo. « Il criterio per comparare le quantità pena e piacere — scrive il De Viti de Marco — « spetta al subbietto agente e perviene « al finanziere come un dato di fatto, o una condizione ipotetica, per « predire se un certo atto seguirà. Noi, e. g. accertiamo quali sono gli « effetti di una certa spesa; se lo Stato ha fatto la spesa e la fa, di- « remo che questi effetti sono stimati piacevoli, più che non sono sti- « mate penose le cause, gli sforzi che bisognò mettere in opera per « ottenerli. Analogamente possiamo prevedere, che gli sforzi saranno « compiuti, se e quando si tenda agli effetti, più che non si abborrisca « dagli sforzi. E se finalmente osserviamo, che dopo aver fatta la spesa, « lo Stato se ne ritrae, diremo: o che sono mutate le condizioni del- « l'apprezzamento, o che vi si è riconosciuto un errore. Lo Stato che « sbaglia i suoi calcoli soccombe » (¹).

Questo mostra che conviene sì rinunciare al proposito di rappresentare in un equivalente monetario il costo dei pubblici servigi, ma ciò non costituisce un ostacolo assoluto acchè si abbia un calcolo edonistico finanziario, e ad ogni modo non impedisce alla scienza nostra di partire dalla premessa che lo Stato, quale soggetto dell'attività finanziaria, agisce quando il prodotto supera il costo, ed in modo da rendere la differenza più che si può elevata (²).

Poichè, adunque, devesi rinunciare a rappresentare in un equivalente monetario il costo dei pubblici servigi, o in un qualsiasi modo che valga

(¹) A. De Viti de Marco, op. c., 118.
(²) A. De Viti de Marco, op. c., 118.

a precisarne numericamente la grandezza, necessita che la dottrina si limiti a dare il concetto di esso o, tutt'al più, a indicare le circostanze che possono accrescerlo o diminuirlo.

Tali sono le finalità che ci possiamo prefiggere.

Diciamo pertanto, che il costo di produzione dei pubblici servigi, comunque lo si consideri o definisca, è un costo per la nazione, anzichè per lo Stato.

Esso colpisce i cittadini nella loro doppia qualità di consumatori e di produttori, perchè le ricchezze investite nella produzione dei pubblici servigi assottigliano, non soltanto la quota del reddito di ciascuno destinata all'accumulazione, ma anche quella destinata al consumo. Tra gli elementi del costo dei pubblici servigi bisogna comprendere anche tutti gli intralci che il sistema tributario cagiona alla produzione economico-privata, perchè essi, elevando il costo unitario delle merci, o assottigliando la domanda di lavoro, o in altro modo, finiscono sempre per influire negativamente sui redditi, sui consumi e sul risparmio dei cittadini, con un'azione distinta e diversa da quella esercitata *direttamente* dai tributi.

Quella parte del costo dei pubblici servigi, che colpisce i contribuenti nella loro qualità di consumatori, risulta costituita dalla somma delle soddisfazioni a cui quelli hanno dovuto rinunciare a motivo delle imposte; cioè dalla pena, da essi sofferta, per non aver potuto soddisfare quei bisogni individuali, che avrebbero potuto soddisfare coi beni costituenti quella certa parte delle imposte ch'è sottratta alla quota-consumo del reddito: ma conviene aggiungervi anche la pena cagionata dalla diminuzione di consumo individuale derivante dagli altri effetti indiretti delle imposte, giacchè anche questi assottigliano i consumi dei cittadini.

Circa la parte del costo dei pubblici servigi, cadente sulla quota-capitale del reddito individuale, e che colpisce i cittadini nella funzione di accumulazione, diremo che fa luogo ad una diminuzione di efficacia dei singoli fattori della produzione economico-privata; quindi la entità del costo viene, da questo lato, misurata dagli effetti di codesta diminuita efficacia dei fattori produttivi. Nè si può obbiettare che tale diminuzione di efficacia dei fattori produttivi trova un compenso nell'accresciuta loro produttività a causa dell'influenza che l'azione dello Stato ha sulla produzione in generale, imperocchè l'aumento di effica-

cia produttiva dovuto a questa ragione è il *prodotto* del costo dei pubblici servigi. Sempre poi si può dire, che il danno subito dalla produzione economico-privata a motivo delle imposte è pari al prodotto di quella maggiore efficacia che avrebbero presentata i fattori produttivi se, a parità delle altre condizioni, nessuna diminuzione si fosse verificata nel capitale privato e nessuna alterazione nella distribuzione dell'offerta di lavoro. Volendo chiarire ciò, diciamo che, se mercè la assistenza, che l' azione dello Stato presta alla produzione economico-privata, la maggiore efficacia dei fattori produttivi, che ne risulta, porta ad un incremento α di prodotto, e se in conseguenza della diminuita efficacia di quei fattori, dovuta all'azione delle imposte, il prodotto, anzichè $P + \alpha$, risulti $(P + \alpha) - d$, il costo dei servigi pubblici viene precisamente ad essere rappresentato da d, giacchè senza la diminuzione di capitale cagionata dalle spese pubbliche il prodotto sarebbe stato $P + \alpha$, e non già $(P + \alpha) - d$.

Concludendo diremo, che il costo dei servigi pubblici è misurato: 1° dall'insieme dei bisogni individuali non soddisfatti a causa di quella parte delle imposte, la quale colpisce la quota del reddito dei cittadini destinata al consumo immediato, e altresì a causa della diminuzione della capacità individuale di consumo dovuta alle influenze indirette del sistema tributario; 2° dall'utilità totale del minor prodotto economico-privato, che è l' effetto della diminuita efficacia dei singoli fattori produttivi per l'influenza dei tributi sull'accumulazione nonchè sulla distribuzione nazionale della domanda di lavoro.

Prima di arrestarci nella presente indagine, è opportuno di accennare alle opinioni espresse sul costo dei pubblici servigi dal De Viti de Marco e dal Conigliani. Il primo distingue lo Stato antico, quello medioevale ed, in generale, lo Stato anteriore alla Rivoluzione francese, presso il quale l'economia finanziaria trovasi monopolizzata alle classi o caste detentrici del potere politico, dallo Stato moderno, ove quella è paragonabile all'economia di una società cooperativa di produzione e consumo. Nello Stato antico, il costo dei servigi pubblici (egli dice) è misurato da quella parte delle entrate, che viene impiegata nella produzione dei servigi medesimi, e ciò che avanza costituisce l'extra profitto di monopolio dei governanti. Così, però, il De Viti definisce il costo dei servigi pubblici rispetto ai loro produttori, cioè

rispetto alle classi o caste detentrici del potere politico. Invece, nell'interesse dei consumatori, cioè dei cittadini tutti, il costo sarebbe misurato dal complesso delle prestazioni che quelli pagano, ed il prodotto dall'insieme dei servigi pubblici di cui fruiscono.

È precisamente il calcolo dei consumatori, che, secondo il De Viti, domina la finanza in uno Stato a tipo cooperativo. « Di qua la imme« diata conseguenza, che il calcolo finanziario di uno Stato a tipo di « economia privata si esaurisce nel paragone fra spese ed entrate, come « termini giuridicamente antitetici; — mentre invece in uno Stato a tipo « sociale cooperativo spesa ed entrata diventano termini correlativi, che « necessariamente tendono a coincidere, e quindi il calcolo finanziario « si compie paragonando spese ed entrate, prese come unico primo ter« mine, con la utilità sociale dei servigi prodotti, presa come secondo « termine del confronto ».

Insomma, in uno Stato a tipo cooperativo, il costo dei servigi pubblici va riferito alla società, ed è costituito dall'ammontare di tutte le entrate pubbliche, nonchè dagli effetti negativi indiretti dei tributi sulla economia nazionale. « Così, e. g., fiscalmente si calcola che « il monopolio dell'alcool assicura all'erario un reddito più elevato del« l'imposta di fabbricazione. Ma il più alto reddito ottenuto con quel « metodo implica, per ipotesi, una perturbazione delle industrie nazio« nali; o un danno politico inerente ad ogni monopolio, che sottrae il « potere esecutivo al controllo immediato della nazione; o un danno « economico, per le peggiori qualità che produrrà lo Stato, o per le « maggiori spese che sopporterà in confronto del produttore libero pri« vato ». Ora, tutti questi effetti negativi del monopolio dell'alcool entrano quali elementi del costo del servigio reso dallo Stato mercè quella produzione (¹).

Quali rapporti corrano tra questa dottrina e quella da noi sostenuta, si scorge a colpo d'occhio dopo quanto è stato detto; parimenti si rileva che le loro differenze non sono sostanziali, derivando soltanto dal fatto, che, mentre da noi si è cercato di determinare il modo come risulta costituito, nello Stato moderno, il costo dei servizi

(¹) A. De Viti de Marco, op. c., pp. 155 e seg.

pubblici, il De Viti ha avuto invece particolarmente in mira di indagare la diversità di caratteri che presenta il calcolo finanziario nello Stato antico e in quello moderno. Del resto, entrambe le dottrine concordano nel concetto fondamentale, che le entrate pubbliche non danno da sole la misura del costo dei pubblici servigi, giacchè in questo entrano quali elementi costitutivi anche gli effetti negativi d'ogni natura, che l'economia finanziaria cagiona sull'economia nazionale.

Meritevoli di considerazione sono le opinioni che il Conigliani, in diversi suoi scritti, manifestò sull'argomento in esame.

Egli considera « l'entrata pubblica » come il costo dell'azione economica del governante: costo più o meno grande, a seconda degli effetti prodotti nelle condizioni economiche e politiche dei sudditi [1]. « Correlativa all'idea di utilità è sempre, — scrive il Conigliani — per legge costante della vita umana, l'idea di un costo penoso « che devesi sopportare per raggiungere quella. — Ora, come si determina nella realtà e nella mente dei governanti, il costo della soddisfazione dei bisogni pubblici? — Condizione a quella soddisfazione è « il raggiungimento di un certo fabbisogno economico, il quale, se ottenuto come di solito per via contrattuale cioè coll'acquisto di beni o « servizi propri dei singoli individui, si risolve nella necessità di una « certa quantità di mezzi indiretti pecuniari, cioè di un fabbisogno finanziario: l'azione finanziaria del governante consiste adunque anzitutto « nel derivare quei mezzi finanziari dalle economie individuali dei consociati. — Ora questo assorbimento della ricchezza privata per parte « dello Stato reca naturalmente ai cittadini che lo sopportano, un danno « economico che è l'elemento primo ed essenziale del costo della soddisfazione dei bisogni pubblici. — Una volta interamente compiuto il « processo di *traslazione* dei tributi, la pressione definitiva o l'*incidenza* « loro sui consociati si manifesta sempre o come l'assorbimento da parte « del fisco del prodotto di una certa quantità di lavoro improduttivo o « produttivo, o come una diminuzione del reddito o del capitale posseduto che con sè arreca una certa insoddisfazione di bisogni: i carichi « pubblici invero, come ogni altro fatto economicamente dannoso, arre-

---

(1) C. A. Conigliani, *L'indirizzo teorico nella scienza finanziaria*, loco citato.

« cano sempre nella economia individuale o un aumento di penalità di « lavoro o una diminuzione di consumo. — Questo danno economico « definitivo diviene naturalmente tanto maggiore, quanto più innanzi si « procede nella soddisfazione dei bisogni pubblici. Invero, ad ogni nuova « detrazione di ricchezza privata si riesce ad impedire la soddisfazione « di bisogni individuali vieppiù intensi, ed a costringere a dosi di lavoro « vieppiù penose, perchè la rinuncia al consumo si fa dall'individuo « procedendo dai bisogni meno intensi, ai più intensi, mentre la peno« sità del lavoro cresce di intensità man mano che esso viene prolun« gato » (1).

Fin qui, le idee del Conigliani non presentano nulla di notevolmente diverso da quelle da noi sostenute, se si eccettua la giusta osservazione che egli fa, secondo la quale il costo dei pubblici servigi si aumenta in base ad una ragione più forte di quella con cui la produzione dei servigi si accresce: proposizione questa, che estende al costo dei servigi pubblici un principio che l'economia politica ha accertato relativamente al costo di qualunque bene economico-privato (2).

Se non che, nello studio critico su uno scritto di Scipion de Gramont, il Conigliani parla anche di un fenomeno di aumento *apparente* del costo dei servigi pubblici, che ritiene analogo all'aumento *apparente* delle spese pubbliche dipendente dal ribasso del valore della moneta. Si esprime in questi precisi termini:

« Il reddito nazionale, aumentando, permette la soddisfazione di una « quantità maggiore di bisogni, ma di bisogni che hanno via via una « intensità minore, dovendosi presupporli soddisfatti nell'ordine decre« scente della loro intensità: perciò ogni aumento delle imposte succes« sivo ad un aumento di quel reddito, impedisce la soddisfazione di « bisogni individuali via via meno intensi. E così, derivando il valore « (soggettivo) dall'intensità del bisogno, la ricchezza detratta coll'imposta « ha via via valore decrescente, come decrescente è il valore delle ric« chezze, di cui si compone ogni successivo aumento del reddito.

(1) C. A. Conigliani, *Le leggi scientifiche della finanza*, l. c., pp. 470-471.

(2) A. Mazzola, *I dati scientifici della finanza pubblica*, cap. 1; V, Tangorra, *La teoria economica del costo di produzione*, cap. I; e pressochè tutti gli scrittori più recenti, che studiarono le leggi del costo di produzione, quali Jannacone, Marshall, Patten, ed altri.

« Perciò, ad ogni dato aumento del reddito corrispondendo un dato « aumento dell'imposta ed una data diminuzione nel valore di cui que- « sta è costituita, può dirsi che l'imposta e quel valore mutino in senso « inverso e per quantità sempre fra loro proporzionate, in guisa che in « ambedue si rifletta l'intensità dell'aumento del reddito. In altre parole, « a quest'ultimo aumento corrisponde bensì un aumento nella quantità « delle ricchezze pagate come imposta, ma anche una relativa diminu- « zione del valore unitario di quelle: perciò la somma complessiva del « valore di quelle ricchezze, a parità di ogni altra causa che ne deter- « mini i movimenti, si mantiene costante ad ogni aumento dell'imposta. « Ma siccome questo valor complessivo rappresenta appunto la somma « di soddisfazioni individuali che l'economia deve sacrificare per ottenere « il consumo collettivo, si può dire che, supposto che restino inalterati « i rapporti di intensità fra i singoli bisogni collettivi e individuali e le « intensità speciali di questi e di quelli, e che l'aumento di imposta sia « prodotto da un aumento di reddito nazionale così che riescano soddi- « sfatti nuovi bisogni ed individuali e collettivi, il *costo economico* della « vita collettiva, cioè delle spese pubbliche, permane sempre e costan- « temente inalterato.

« E, come si diceva *apparente* l'aumento delle spese, se rappresen- « tato da una maggiore quantità di monete, aventi una costante somma « complessiva di valore, cioè rappresentanti un'identica quantità di beni « consumati dall'attività collettiva, così si potrà pure dire *apparente* « quell'aumento, se rappresentato da maggiore quantità di beni, che ab- « biano tuttavia una somma costante di valore, identica a quella prima « rappresentata da una maggiore quantità di beni con valor initario « maggiore » (1).

Riassumendo il pensiero del Conigliani, diremo che, secondo lui, come la diminuzione del valor di cambio della moneta, a parità delle altre condizioni, aumenta solo apparentemente la complessiva spesa pubblica, così l'aumento del prodotto dei tributi, conseguente ad un accrescimento della ricchezza generale, determina soltanto un incremento

---

(1) C. Conigliani, *L'aumento apparente delle spese pubbliche e « Le Denier Royal » di Scipion de Gramont*, l. c., pp. 318-320.

apparente del « *costo dei servigi pubblici* », perchè sebbene una massa di ricchezze maggiore di prima venga impiegata nella soddisfazione dei bisogni collettivi, pure non viensi a sottrarre all'economia privata un valor soggettivo totale maggiore di prima, stantechè l'accresciuta ricchezza assottiglia il valor soggettivo di ciascuna unità di essa, sicchè un più grande ammontare di beni presenta la stessa utilità totale che aveva una minor somma di beni quando minore era la ricchezza generale.

Da parte nostra diciamo che ciò può talora verificarsi; tuttavia, non bisogna arrivare agli estremi nell'affermare l'analogia tra l'aumento dell'ammontare monetario della spesa pubblica, dovuto ad una perdita del valore di scambio della moneta, e l'aumento apparente del costo dei servigi pubblici, che ha luogo quando si accresce la massa dei tributi in conseguenza dell'accrescimento del reddito nazionale o della ricchezza generale.

I due casi differiscono alquanto. Invero, l'aumento della spesa pubblica, dovuto ad una diminuzione del valor di cambio della moneta, è sempre necessariamente un aumento formale, anzichè reale, essendochè avviene nella stessa proporzione con cui s'è diminuito il valore della moneta, e perchè inoltre all'economia privata non si sottrae un valor d'uso (utilità totale) maggiore di prima, ma un valor d'uso assolutamente eguale, giacchè l'accresciuta somma di valori monetari, impiegata alla soddisfazione di bisogni pubblici, ha precisamente lo stesso valore della somma minore che vi si impiegava prima che avvenisse il deprezzamento della moneta. All'opposto, quando all'economia privata si sottrae colle imposte, e a causa dell'accresciuto reddito generale, una maggior quantità di ricchezze di prima, non è detto che necessariamente le venga sottratta l'identica somma di utilità, sia perchè, trattandosi di merci, la massa di esse influisce sulla loro utilità totale (ciò che non ha luogo allorchè si tratta della merce-moneta [1]), sia perchè nulla dimostra che l'incremento della massa delle imposte debba necessariamente avvenire nella stessa proporzione in cui il valore soggettivo della ricchezza generale si viene ad abbassare a causa dell'aumento di essa.

---

[1] Messadaglia, *La moneta e il sistema monetario in generale*, nell'*Archivio di Statistica*, VI, 3-4, 29; C. Ferraris, *Moneta e corzo forzoso*, cap. I; S. Jevons, *Money and the Mechanism of Exchange*, London, 1875.

II.

La legge regolatrice dell'ammontare totale delle spese pubbliche.

Nostro principale intento è di indagare le leggi secondo cui ha luogo il riparto delle spese pubbliche.

Una prima ricerca, nello studio di tali leggi, deve concernere il modo in base al quale si determina la parte, della complessiva ricchezza nazionale, che viene impiegata alla soddisfazione dei bisogni collettivi, in confronto a quella che rimane per la soddisfazione dei bisogni individuali, giacchè, a seconda del rapporto, che fra le medesime corre, la ricchezza destinata a soddisfare bisogni collettivi risulta maggiore o minore in via assoluta e in via proporzionale, e la grandezza assoluta della massa di ricchezza impiegata a quello scopo ha pure un'influenza sul modo come se ne opera il riparto fra i singoli capi di spesa.

Diciamo, adunque, che la parte della ricchezza nazionale impiegata a soddisfare bisogni pubblici, una volta stabilita, trovasi in un certo rapporto quantitativo colla totale ricchezza della nazione, nonchè colla parte di essa restata presso le economie private per la soddisfazione dei bisogni individuali. Orbene, tale rapporto si determina indifferentemente, a capriccio dei governanti o degli individui, o è il risultato necessario, ineluttabile, di date cause e condizioni? Ubbidisce ad una qualche legge naturale, o è estraneo a qualunque legge? — Dato l'odierno sviluppo della scienza finanziaria, e la dimostrazione, ormai data in modo irrefutabile, che i fenomeni finanziari ubbidiscono a leggi naturali alla stessa guisa degli altri fenomeni economici e sociali (¹), parrà superflua la nostra domanda, non essendo concepibile che il fatto originario e fondamentale della finanza, cioè il riparto del reddito o della ricchezza in parte destinata ai bisogni individuali e in parte destinata ai bisogni pubblici, possa costituire un fenomeno non regolato da alcuna legge. È

(¹) Veggasi specialmente, sul predetto argomento: A. De Viti de Marco, op. c. 1888; U. Mazzola, op. c.; Sax, op. c., L. Einaudi, *Studi sugli effetti delle imposte,* Torino, 1902; C. A. Conigliani, *L'indirizzo teorico nella scienza finanziaria e Le leggi scientifiche della finanza,* l. c.

stata, però, per noi una necessità di porre il predetto quesito, imperocchè tra i seguaci dell'antica dottrina finanziaria, e perfino tra scrittori moderni, sono parecchi a ritenere che a nessuna legge ubbidisce il rapporto tra la complessiva ricchezza destinata alla soddisfazione di bisogni collettivi (ammontare totale della spesa pubblica), e la parte della ricchezza nazionale destinata alla soddisfazione di bisogni individuali.

Questa dottrina ha assunte diverse forme e fu sostenuta con argomenti e principî differenti.

I. Anzitutto, si negò che un rapporto qualsiasi di dipendenza esista tra l'ammontare complessivo della spesa pubblica e quello della pubblica entrata, cioè si negò che il limite naturale delle entrate debba anche considerarsi come il limite naturale delle spese. Se le spese, si disse, si fanno mercè le entrate, non ne deriva che, nel processo di causalità, vi sia un rapporto di dipendenza dell'ammontare totale delle prime da quello delle seconde, giacchè uno dei caratteri dell'economia finanziaria, per cui si distingue da qualunque economia individuale o associativa privata, si è che in essa la determinazione della spesa è un prius e quella della entrata un posterius. « Il résulte de cette différence, scrive P. Leroy-
« Beaulieu, qu' un particulier règle en général ses dépenses sur ses
« récettes, tandis que la plupart des Etats règlent leurs récettes
« sur leurs dépenses, augmentant ou diminuant les impôts suivants
« qu' il croient convenable de doter plus ou moins certains ser-
« vices » [1].

Però, anche i seguaci di questa teoria ammettono che le spese pubbliche e le imposte trovino un limite nella capacità contributiva della nazione, affermando che non debbono essere aumentate in misura tale da inaridire le stesse fonti della ricchezza.

È ovvio, tuttavia, l'errore del principio giusta il quale nel bilancio dello Stato la determinazione del passivo è un *prius* e quella dell'attivo un *posterius*.

---

(1) *Traité de la science des finances*, vol. II, c. I, p. 3, 2.a ediz. Così pure E. Pfeiffer, *Die Staatseinahmen*, I B, pp. 10-13, ediz. 1866, Stuttgart u. Leipzig. Kroner. Del resto, professano la stessa opinione quasi tutti i vecchi scrittori di scienza finanziaria, e non pochi dei moderni cultori della contabilità di Stato. Vedi in contrario: M. Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto delle spese pubbliche*, § V, in *Scritti vari di economia*, Palermo, 1904, Sandron edit.

Non è neppur possibile che fra la previsione dell'entrata e quella della spesa di Stato vi sia *contemporaneità*, come ritiene il Pantaleoni [1], giacchè razionalmente non è concepibile un calcolo di spese, che non sia fondato su un calcolo di entrate. L'ammontare del bilancio passivo non si determina in una sol volta, ma è il risultato di singole spese che si è stabilito di fare, prescegliendole fra tante altre, di cui pure si sente il bisogno. Orbene, è mai possibile concepire un calcolo per la scelta delle spese da soddisfarsi, senza ammettere che lo Stato abbia precalcolato l'ammontare complessivo delle entrate di cui può disporre per la soddisfazione dei bisogni collettivi? Se deve farsi una selezione fra le spese, gli è perchè l'antecedente calcolo dell'entrata ha dimostrato che soltanto alcuni dei bisogni collettivi possono soddisfarsi. Che se generalmente il calcolo preventivo dell'entrata non lo si fa nella forma ordinaria, gli è perchè nel preparare il bilancio dello Stato si desume l'ammontare massimo dell'entrata dalla capacità contributiva della nazione; ma ciò prova appunto che nessuna differenza esiste tra Stato e privato, perchè anche quest'ultimo fa molte delle sue spese fondandosi unicamente sull'opinione che quelle trovino margine sufficiente nella di lui potenzialità reddituale.

II. Da altri si sostiene che la spesa pubblica, per sua natura, costituisce un semplice fenomeno di circolazione e distribuzione della ricchezza, sicchè, qualunque ne sia l'ammontare, le condizioni generali del l'economia nazionale non ne possono venire modificate. Essa, pertanto, sarà sì misurata dalla somma dell'entrata pubblica, ma per questa non esiste un limite assoluto, insuperabile, giacchè il suo ammontare torna indifferente all'economia generale.

A questa dottrina si possono opporre tutti gli argomenti, con cui viene contrastato il concetto generale che raffigura l'economia finanziaria come una semplice economia di scambio e distribuzione di ricchezza, nonchè tutti quegli altri coi quali si dimostra che essa è, invece, nella sua essenza, un'economia di produzione [2].

---

(1) Pantaleoni, op. c., § V, l. c.

(2) Veggansi, per la critica della teoria che considera il fenomeno finanziario come un puro fatto di scambio e per la dimostrazione della teoria che lo riguarda come un fenomeno di produzione, i se-

III. Per dimostrare che la grandezza della spesa torna indifferente all'economia nazionale, e che nessuna legge le assegna limiti rigorosamente inviolabili, si è pure detto che tutta la spesa dello Stato è una somma di salari, mediante i quali viene restituito all'economia privata quanto vi si attinse colle imposte.

Contro questa teoria si obbietta che le persone, alle quali vengono corrisposti i salari, non sono sempre quelle stesse che pagano i tributi, e che i contribuenti salariati dallo Stato non ricevono poi in salari la stessa somma pagata per imposte: in questi casi, evidentemente, l'ammontare della spesa pubblica non può riuscire indifferente ai cittadini. — Si dimentica altresì, nella citata dottrina, che ogni salariato, che sia anche contribuente, riceve il salario in compenso di un certo sacrificio di lavoro, sicchè il sacrificio che egli sopporta per l'imposta rimane un termine senza contrapposto nel suo bilancio privato se non venga rimunerato dall'utilità dei servigi pubblici. Bisogna, pertanto, nell'urgenza e necessità di questi servigi ricercare la giustificazione delle spese pubbliche. — Infine, la teorica, che confutiamo, parte dalla premessa che tutte le spese siano eseguite all'interno e che tutti i salari dallo Stato pagati vadano a beneficio di operai nazionali, mentre è notorio che una parte notevole degli acquisti dello Stato è sempre fatta all'estero, sicchè i salari, che essa origina, sono corrisposti ad operai stranieri, anzichè a nazionali (¹).

IV. Secondo altri, la complessiva spesa pubblica non ha limiti fissati da alcuna legge, perchè qualunque sia la somma di beni, che si sottraggono all'economia privata dalle imposte, essa viene prontamente ricostituita per virtù dello stimolo ad un'ulteriore produzione, che deriva dal fatto stesso della spesa pubblica. La produzione — si dice — ordina-

---

guenti lavori: A. Wagner, *Finanzwissenschaft*, § 9; Ricca Salerno, *Scienza delle finanze*, Barbera, ed., 1890, cap. II; A. De Viti de Marco, op. c., cap. II e III, §§ 4, 5; Mazzola, op. c., cap. VI e VII; L. v. Stein, *Lehrbuch der Finanzwissenschaft*, V ed., Leipzig, 1885, vol. I, pp. 18-28, 177-183. In generale, tutti gli argomenti che si adducono per dimostrare che il fenomeno finanziario costituisce un fenomeno di produzione si possono considerare come una confutazione della dottrina che ne fa un fenomeno di scambio e distribuzione di ricchezza.

(¹) Si veggano: A. De Viti de Marco, *Lezioni (litografate) di Scienza delle finanze, dettate nella R. Università di Roma* (anno 1902); e Mac Culloch, *Delle imposte e della loro influenza*, cap. I, nella *Bibliot. dell'Econ.*, serie II, v. 7.

riamente si arresta, non perchè vi sia difetto di fattori produttivi, ma perchè già protratta fino al punto ove l'utilità marginale del prodotto eguaglia il costo marginale. In tali condizioni, se una parte del prodotto venga destinata a provvedere alle pubbliche spese, ne nascerà una differenza fra utilità e costo marginali di esso, la quale stimolerà ad una produzione ulteriore, sino a che non sia ristabilito l'equilibrio tra quei due termini. Taluni sostengono anzi, che i tributi vengano ricostituiti dall'economia privata con un'aggiunta di ricchezza a quella originariamente esistente, poichè lo stimolo produttivo, che ogni imposta crea, è maggiore della quota di bisogno che con la ricchezza prelevata dallo Stato si sarebbe soddisfatto, giacchè il sacrificio che si prova lasciando insoddisfatto un bisogno abituato a soddisfare è, di regola, maggiore del piacere che si prova nel soddisfarlo [1].

L'errore di questa teoria si rende manifesto, sia che si consideri l'effetto, che la ricchezza sottratta all'economia privata dall'imposta ha sul proseguimento della produzione iniziata, sia che si abbia riguardo agli effetti di essa sui singoli fattori produttivi.

Dal primo punto di vista, si osserva che la produzione conseguente all'imposta, anche quando sussistano le condizioni obbiettive necessarie per la sua prosecuzione, non perviene mai a ricostituire l'intera ricchezza sottratta dall'imposta, ma una parte soltanto di essa, diguisachè l'ammontare complessivo del prodotto diminuisce in confronto di quello che senza l'imposta sarebbe stato [2]. Supponiamo, difatti, che sussistano le condizioni obbiettive necessarie a proseguire la produzione: l'imposta, diciamo, determinerà sì un'ulteriore produzione, ma in misura minore dell'ammontare di essa medesima. Invero, il proseguimento della produzione importerà un aumento del costo marginale del prodotto, cosicchè, dovendo l'utilità finale del prodotto medesimo equipararsi al costo

---

[1] Questa teoria fu sostenuta da Mac Culloch, (op. c., l. c., p. 11); da G. A. R. Helferich, *Teoria generale dell'imposta*, in *Biblioteca dell'Economista*, serie III, vol. XIV, parte II, pp. 378 e seg., e da altri. Su queste idee si vegga P. Leroy-Beaulieu, op. c., p. 115. Anche Wagner, e pressochè tutti coloro che sostengono il principio delle alte imposte, si valsero a favore di questo principio della dottrina che attribuisce ai tributi la facoltà di dare maggior vita alla produzione.

[2] Una dimostrazione matematica di questo principio venne data dal Barone, nel *Giornale degli Economisti*, marzo 1894. Si veggano pure le osservazioni notevolissime del Pantaleoni: *Teoria della pressione tributaria*, negli *Scritti vari di economia*, pp. 144 e segg.

marginale, bisognerà che la produzione si fermi prima che il prodotto si ricostituisca nell'ammontare primitivo, giacchè se lo si porta sino a questo limite, l'utilità finale di esso tornerebbe quella di prima e risulterebbe inferiore al costo marginale, che si è accresciuto. Affinchè, adunque, posteriormente all'imposta ritorni l'equilibrio tra utilità finale e costo marginale del prodotto, sarà necessario che la produzione si arresti prima dell'integrale ricostituzione della parte di ricchezza sottratta dall'imposta, e tanto prima, quanto più rapidamente si accresce il costo marginale.

A questa conclusione si viene anche per altra via. È noto, infatti, che ogni individuo divide il proprio reddito in quota destinata al consumo (quota consumo) e quota destinata alla produzione (quota capitale), in modo che l'utilità marginale di tali quote sia la medesima. Se, dopo tale riparto, un'imposta sopravviene a colpire l'industria di Tizio (sia Tizio il possessore del reddito), essa assottiglierà la parte di reddito destinata al capitale, e perciò elevandosi l'utilità finale della quota-capitale, essa diverrà maggiore di quella della quota consumo. Per ristabilire l'equilibrio delle utilità finali, Tizio dovrà restringere i suoi consumi e convertire una parte della sua quota consumo in quota capitale; tuttavia questa parte sarà minore di quella della quota capitale assorbita dall'imposta, giacchè se fosse eguale o maggiore, l'utilità finale della quota consumo verrebbe a risultare superiore a quella della quota capitale, mentre ciò che si cerca è l'eguaglianza dei gradi finali di utilità. Si deduce da ciò, che l'effetto dell'imposta è stato di diminuire la quota capitale, in confronto di quella che era o sarebbe stata senza di essa; in altri termini, l'imposta ha assottigliato uno dei fattori produttivi, e quindi non può che risultare nociva alla produzione (1).

---

(1) La premessa del nostro ragionamento è la legge della ripartizione del reddito o della ricchezza fra i suoi vari usi. Su tale legge veggansi: E. Barone, *Studi sulla distribuzione*, in *Giornale degli Economisti*, numeri del febbraio e marzo del 1896; Leone Walras, *Éléments d' économie polit. pure*, ed. del 1896, Leçon 23, § 239, pag. 73; G. Montemartini, *Teoria delle produttività marginali*, Pavia, 1899; M. Pantaleoni, *Lezioni (litografate) di economia politica nella R. Università di Roma;* Clarck, *Distribution as determined by a law of rent (Quart. Journal of Econ.*, april, 1891); J. Hobson, *Subjective and objective view of distribution (Annals of the Amer. Acad.*, november, 1898).

Concludendo diremo, che la teoria la quale riconosce nella spesa pubblica una causa di incremento della produzione privata, e che perciò la giudica sempre benefica qualunque ne sia l'ammontare, scambia un fatto ovvio, qual'è l'influenza che il bisogno e l'aspirazione ad un avvenire migliore hanno sulla persistenza dell'uomo al lavoro e nel costringerlo a escogitare tutti i mezzi per conseguire un maggiore benessere, con un fatto, qual'è ogni incremento di produzione, il quale non può ricollegarsi se non all'azione dei fattori produttivi. Il pungolo del bisogno può certamente agire sul fattore lavoro, accrescendo in ciascuno di noi la volontà di lavorare, ma il beneficio che così, alla lunga, ne deriva alla produzione, non si può attribuire all'imposta, perchè l'aumento di stimolo produttivo, che da essa proviene, è poca cosa in confronto degli stimoli che esisterebbero anche senza l'imposta.

V. Numerosi scrittori — almeno tutti quelli che fanno capo al *Socialismo della cattedra* — ritengono che l'azione economico-sociale dello Stato debba essere la più estesa ed intensa possibile, e che sia progressiva soltanto quella società, dove le funzioni dello Stato divengono sempre più numerose. Per costoro, quindi, l'incremento della spesa pubblica, qualunque sia il rapporto di questa alla ricchezza o al reddito della nazione, è sempre benefico, perchè esso dà modo allo Stato di accrescere il numero delle proprie funzioni. Questa teoria, quindi, legittima l'opinione, che non esista alcun rapporto naturale che delimiti l'ammontare della pubblica spesa complessiva (¹).

A questa dottrina si può obbiettare, essere affatto irrazionale dire a priori che le funzioni dello Stato debbano essere molte o poche, giacchè esse sono giustificate soltanto quando si concretano in servigi pubblici richiesti da bisogni reali e se fanno luogo ad una somma di utilità maggiore del costo corrispondente; ma è evidente che soltanto caso per caso è dato decidere se un servigio sia, o pur no, utile, e se rifaccia la somma di ricchezza, che a causa sua venne sottratta all'economia privata (²).

(¹) Cfr. Cusumano, *Le scuole economiche della Germania in rapporto alla questione sociale*, Napoli, 1875, e Andler, *Les origines du socialisme d'État en Allemagne*, Paris, Alcan, 1897.

(²) « D'onde segue che Messadaglia assume la libertà come la condizione normale del massimo « benessere, e considera l'ingerenza limitatrice dello Stato come una condizione particolare, *di cui biso-« gna caso per caso assegnare i limiti e dimostrare la utilità relativa maggiore* ». A. De Viti de Marco, *Commemorazione di A. Messadaglia, Giornale degli economisti*, maggio, 1901, p. 452.

Affatto analoga, pel nostro punto di vista, alla citata dottrina è quella che combatte le spese scorgendo un male in qualsiasi nuova funzione dello Stato, imperocchè anche qui si viene alla conclusione che manchi ogni legge regolatrice dell'ammontare complessivo della spesa pubblica e del rapporto suo alla ricchezza nazionale: l'unico intento che deve aversi — si dice — è di assottigliare quanto più si può il fondo della pubblica spesa, perchè soltanto così sarà realizzato l'ideale di uno Stato con limitatissime attribuzioni.

Questa dottrina è predominante presso tutti i seguaci del vecchio *individualismo* economico, e perciò le si possono muovere le stesse obbiezioni che si fanno a quella che propugna uno Stato con molteplici funzioni.

Esamineremo ora le teorie di coloro che professano l'opinione, che esista una legge regolatrice tanto dell'ammontare complessivo della pubblica spesa, quanto del rapporto suo alla ricchezza totale della nazione.

VI. Ci si presenta anzitutto la dottrina di L. von Stein, giusta la quale il limite massimo della spesa pubblica trovasi stabilito dal principio di *riproduttività,* col quale si afferma che la condizione necessaria e sufficiente per la economicità di una qualsiasi spesa è che essa rifaccia ai cittadini, sotto forma di incremento del reddito ecenomico privato, *almeno* quel tanto di ricchezza che sottrasse loro mediante i tributi. « Poichè le entrate dello Stato quasi esclusivamente riposano sulla capacità « contributiva delle economie private — scrive lo Stein — così, secondo « il principio della economicità, è produttiva quella spesa, che eleva « tale capacità contributiva almeno sino all'ammontare della spesa; « oppure: la vera economicità della finanza può solo eccezionalmente « essere cercata nel diretto prodotto visibile in moneta, ma di regola « deve essere cercata nella sua azione sulla capacità contributiva dell'in« tero popolo » (¹). Così, se lo Stato, con parte del ricavato dalle imposte provvede alla costruzione di strade o di porti o di canali navigabili, i quali sviluppando il traffico aumentino i prodotti dei commercianti, la capacità contributiva di questi ultimi e quella dell'intero popolo ne saranno accresciute, diguisachè il provento delle imposte sui profitti e quello

---

(¹) L. von Stein, *Finanzwissenschaft,* I, pp. 18-28, 177-183, ed. 1885.

delle imposte sui trasferimenti e sul consumo aumenteranno normalmente o potranno divenire maggiori per nuove imposte [1]. In questo modo, con l'incremento delle entrate, lo Stato potrà accertare se la costruzione della strada, o del ponte, o del canale abbia costituita una spesa opportuna (rimunerativa). — Quindi, tutte le singole pubbliche spese, che accrescono il reddito economico privato almeno di quanto esso venne diminuito dalle imposte con cui a quelle si provvide, si debbono ritenere rispondenti al principio di economicità, qualunque sia il loro ammontare complessivo e il rapporto di questo alla ricchezza nazionale. Sono a riprovarsi soltanto quelle spese, che non ridanno all'economia privata, sotto forma di aumento di reddito, la somma di ricchezza che vi prelevarono.

Questa teoria fa luogo a due obbiezioni fondamentali. Anzitutto, ammesso che il principio in sè della riproduttività delle spese pubbliche sia esatto, potrà servire a dirci se e quando una data spesa sia conveniente, ma nulla ci dirà riguardo ai limiti in cui essa risponde al principio di economicità. Non serve, pertanto, quale principio atto a determinare il rapporto quantitativo *necessario* tra la somma di tutte le pubbliche spese e l'ammontare della totale ricchezza nazionale, oppure tra quel primo termine e la residua ricchezza privata.

Quanto al merito in sè del principio di riproduttività, si può osservare col De Viti de Marco che « lo Stato non produce soltanto servigi, « che vengono produttivamente consumati dai cittadini: esso può anche « produrre servigi (p. es. la illuminazione, la conduttura delle acque « potabili, la sorveglianza sulla qualità delle merci) destinati ad essere « direttamente e definitivamente consumati dall'individuo, o ad assistere « il consumo di merci prodotte dalle private economie, ed allora è evi« dente che gl'interessi e la quota di ammortamento del capitale pub« blico non potranno comparire in un aumento del reddito privato, nè « di conseguenza in un aumento adeguato delle entrate pubbliche. Per « tutta questa categoria di servigi la teoria della riproduttività appare « manchevole » [2].

---

[1] Sidgwick, *Principles of Pol. Econ.*, pp. 548 e seg., 1883.

[2] A. De Viti de Marco, op. cit., p. 127.

Inoltre, i servigi pubblici capaci di assistere la produzione privata e di ricostituirsi nel valore del corrispondente prodotto non sono la sola *causa* a cui si possa imputare la maggiore produttività del capitale nazionale, successiva alla produzione di essi, perchè la loro utilità è condizionata alla presenza di molte altre cause; nè è possibile determinare qual parte della maggiore produttività del capitale sia dovuta all'azione di ogni singola causa, cosicchè il principio dello Stein, anche per questo riguardo, non riesce a indicare quantitativamente il punto ove ogni spesa comincia a divenire antieconomica [1]. Uno dei principali difetti del detto principio — dice il Graziani [2] — sta appunto « nella mancanza di un « criterio per la *valutazione* della riproduttività delle spese pubbliche ».

VII. Secondo quegli scrittori, che riconoscono nella capacità contributiva l'unico limite alla imponibilità del cittadino, ogni spesa, che non faccia sorpassare la massima pressione tributaria sopportabile, è pienamente giustificata. Per essi, il livello massimo della complessiva spesa pubblica, al disotto del quale ogni spesa risponde sempre al principio di economicità, trovasi determinato da un ammontare di spesa, che sfrutti interamente la capacità contributiva de' cittadini sino al punto della massima pressione tributaria sopportabile. — Questo è, in fondo, il concetto insito nella dottrina di coloro, che consigliano di proporzionare le pubbliche spese alla capacità contributiva della nazione, e di non oltrepassare questa misura: concetto che presuppone l'altro, giusta il quale tutte le spese, fatte nei detti limiti, si debbono ritenere rispondenti al principio di economicità.

Ma sono evidenti i difetti di codesta teorica. Anzitutto, essa non offre quel principio quantitativo, di cui si va in cerca nella questione in esame, imperocchè i metodi, che finora si conoscono per misurare la pressione tributaria, sono assai imperfetti [3], e perchè nessun metodo si conosce per determinare la massima pressione tributaria sopportabile dalla nazione o da ogni singolo cittadino. Inoltre, a rigore non

---

[1] A. De Viti de Marco, op. c. pp. 127-129. Per la critica del principio dello Stein, si veggano anche: U. Mazzola, op. c. pp. 100 e segg.; E. Sax, *Grundlegung ecc.*

[2] A. Graziani, *Istituzioni di scienza delle finanze*, Torino, F.lli Bocca edit., 1897, pp. 85-86.

[3] M. Pantaleoni, *Teoria della pressione tributaria*, cap. I (l. c.).

si può neanche dire che, ad un *dato momento,* la pressione tributaria sopportabile da una nazione costituisca una quantità determinata, giacchè il suo limite massimo dipende, non soltanto dalla quantità e distribuzione della ricchezza esistente, ma dalla differenza comparativa che intercede tra il numero e l'intensità dei bisogni collettivi e il numero e l'intensità dei bisogni individuali, cosicchè basta che si modifichi l'utilità comparativa della ricchezza impiegata a scopi privati e pubblici, perchè quel limite massimo venga a modificarsi, sebbene siano rimaste invariate le altre condizioni della ricchezza nazionale. Se i bisogni collettivi diventano più o meno intensi di prima, in confronto degli individuali, maggiore o minore risulterà rispettivamente la somma di ricchezza che la nazione spontaneamente vorrà impiegare per le spese pubbliche, cioè maggiore o minore sarà la pressione tributaria che sarà disposta a sopportare ([1]). Dunque, un limite massimo della pressione tributaria suppone l'invariabilità di molteplici condizioni, che invece mutano continuamente, e per accertare le quali, nonchè la loro azione proporzionale, nessun metodo sicuro finora venne escogitato.

Il principio, che veniamo confutando, parte poi dalla premessa errata, che tutte le spese, che si possono fare o si fanno senza aggravare i cittadini oltre il limite della massima pressione tributaria sopportabile, siano un utile impiego di ricchezza, mentre la convenienza delle spese può soltanto affermarsi avendo riguardo ai bisogni pubblici soddisfatti, e in base al confronto di quelli di essi, che vengono soddisfatti, con quelli che non lo sono e coi bisogni individuali.

Infine, è contrario al vero asserire che, affinchè cominci l'antieconomicità della complessiva spesa pubblica, bisogna che si sia prima sfruttata completamente la capacità contributiva dei cittadini. L'esperienza prova che molte nazioni, ed anzi le più ricche e progredite, arrestano lo sviluppo delle spese pubbliche molto prima che l'imposizione

---

([1]) Sax, *Grundlegung, ecc.*; G. Ricca-Salerno, *Nuove dottrine sistematiche della scienza delle finanze*, nel *Giornale degli economisti*, Bologna, 1887, vol. 2°, fascicolo 4°; *Manuale della scienza delle finanze*, cap. I, III e IV; A. Graziani, *Di alcune questioni intorno alla natura ed agli effetti economici delle imposte*, Siena, 1889, I; *Istituzioni di scienza delle finanze*, libro I, cap. II, III e IV; M. Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto delle spese pubbliche*, l. c.; E. Cossa, *I fenomeni della finanza pubblica ed i loro rapporti coll' economia sociale*, Milano, 1892; C. A. Conigliani, *Le leggi scientifiche della finanza*, nei *Saggi di econ. pol. ecc*, pp. 455 e segg.

abbia toccato il limite al quale, da molteplici segni, è dato avvedersi che la pazienza dei contribuenti comincia ad esser messa a dura prova; molto prima, cioè, di arrivare ad elevati gradi di pressione tributaria. Ciò indica che, nel giudizio dei subbietti del calcolo edonistico finanziario, l'investimento della ricchezza per scopi pubblici, se venisse portato oltre il punto a cui in fatto lo si è portato, diverrebbe antieconomico, cioè farebbe luogo alla soddisfazione di bisogni collettivi meno intensi dei bisogni individuali, che in loro vece sono ora soddisfatti colla medesima ricchezza, e ad un'utilità totale minore di quella che si ricava lasciando quella ricchezza all'economia privata. Nessuno ignora, p. es., che in Francia, in Inghilterra, negli Stati Uniti, la spesa pubblica non ha punto sfruttata la massima pressione tributaria sopportabile da quelle nazioni, e ciò dimostra che colà si giudica, che la spesa pubblica soltanto nei limiti in cui è presentemente contenuta riesce un investimento di ricchezza rispondente al postulato edonistico.

D'altronde, la massima pressione tributaria sopportabile è quella che spoglia il contribuente di qualunque ricchezza non strettamente necessaria per soddisfare i bisogni primi dell'esistenza fisica; ma è ovvio che non sono soltanto questi i bisogni individuali che ciascuno deve soddisfare, come è anche chiaro che, se la ricchezza eccedente l'indispensabile alla vita fisica venisse tutta impiegata a soddisfare bisogni collettivi, rimarrebbero insoddisfatti dei bisogni individuali più intensi di molti altri bisogni collettivi che invece verrebbero soddisfatti.

VIII. Vi ha chi sostiene, che esiste un limite massimo della spesa pubblica ed una legge che lo regoli, ma che quello e questa variano colla costituzione politico-sociale dello Stato, differenziandosi con questa il calcolo dei subbietti chiamati a decidere dell'ammontare complessivo della spesa pubblica e della sua ripartizione fra i diversi bisogni collettivi. Uno dei più autorevoli rappresentanti di questa dottrina è il De Viti de Marco, ma si può dire che ad essa facciano capo tutti i seguaci della teoria della finanza di classe (¹).

(¹) Fra i più autorevoli rappresentanti della dottrina della finanza di classe cito, dei nostri, il Loria (*Le basi economiche della costituzione sociale*, Torino, 1902, 3ª ed.), C. A. Conigliani, (*L'indirizzo teorico della scienza finanziaria*, nonchè nelle *Leggi scientifiche della finanza*, l. c.). Sotto un certo aspetto, si può dire che anche il Pareto (*Principes socialistes*, 2 vol., Paris, 1902) ed il Pantaleoni (*Ten-*

Secondo il De Viti, dal punto di vista finanziario e da quello politico, lo Stato moderno differisce radicalmente da quello anteriore alla Rivoluzione francese, imperocchè sino al termine del secolo XVIII il potere politico costituì il monopolio di alcune classi, che lo detenevano ed usavano per propri intenti egoistici, mentre nello Stato succeduto alla Rivoluzione francese esso non trovasi più monopolizzato da alcuna classe, ma diffuso fra tutti i componenti la collettività. Diguisachè, raffigurando l'economia finanziaria come una grande industria che produca i pubblici servigi, essa, nello Stato anteriore alla Rivoluzione, trovasi organizzata ed esercita monopolisticamente dalle classi detentrici del potere politico, mentre la figura che oggidì presenta è quella di una grande cooperativa di produzione e di consumo, in cui tutti gli appartenenti, cioè tutti i cittadini, siano ad un tempo produttori e consumatori.

In conseguenza di ciò:

a) nello Stato dell'ancien régime, le classi detentrici del potere lo esercitano a loro esclusivo beneficio, anzitutto coll'esentare sè stesse da molti tributi: mentre poi i consumatori cercano di pagare pei pubblici servigi un prezzo più che si può basso, i produttori tendono a stabilirlo più che si può elevato, onde far propri gli extraprofitti di monopolio: infine, i servigi, che l'industria-governo in questo periodo produce, sono di preferenza quelli consumati dalle stesse classi che hanno monopolizzato nelle loro mani il potere politico;

b) nello Stato moderno non esiste più alcun antagonismo di interessi fra produttori e consumatori di pubblici servigi; l'economia degli uni trovasi identificata con quella degli altri; non si può più parlare di un prezzo di monopolio dei detti servigi e di profitti ed extraprofitti percepiti da particolari classi o gruppi sociali, perchè è tutta la nazione che produce e consuma i beni pubblici, ed essa non può certamente pagare profitti a sè stessa. Ne segue, che il popolo sopporta oggi lo stretto

---

tativo di analisi del concetto di « forte e debole » in economia, negli *Scritti vari di economia)* accettino tale dottrina. Tra i precursori della teoria della finanza di classe si citano anche Montesquieu *(Exprit des lois,* XIII, 12) e F. Ferrara *(Sulla teoria della statistica secondo Romagnosi, Annali di stat. del 1890,* p. 25). Pei presupposti sociali di questa teoria, si consultino: Gumplowicz, *Grundriss der Sociologie,* III; Loria, op. c.; M. Vaccaro, *Le basi del diritto e dello Stato,* Torino, 1893; Novicow, *Les luttes entre les sociétés humaines,* Paris, 1893.

costo di produzione dei pubblici servigi, ed è lo stesso ente collettivo che impone a sè stesso la estensione e la specie dei servigi da produrre, l'ammontare del carico nazionale e la sua ripartizione fra i diversi subbietti economici.

Se, pertanto, questi sono i caratteri dell'economia finanziaria dello Stato dell'ancien régime e di quello moderno, ne derivano importanti corollari relativamente alla estensione delle spese pubbliche. È chiaro, difatti, che quando l'industria-governo è monopolizzata da alcune classi o gruppi, a danno del maggior numero dei cittadini, l'ammontare complessivo delle pubbliche entrate e delle pubbliche spese non può trovare altro limite e freno, se non nel pericolo della ribellione del popolo sfruttato: limite che, di regola, s'incontra molto più in là del punto ove, per chi paga i tributi, l'utilità dei servizi pubblici si parifica col costo di essi. Inoltre, poichè le classi detentrici del potere politico sono anco libere nel decidere dei servizi pubblici da produrre, l'ammontare della complessiva spesa pubblica nessun freno può trovare nel compenso tra la sua utilità e i sacrifici che cagiona, perchè tra chi fruisce delle utilità e chi sopporta i sacrifici corrispondenti generalmente non vi è identità; diguisachè, mentre le classi detentrici del potere politico, che sono quelle che maggiormente consumano i servizi pubblici, hanno interesse acchè l'ammontare della spesa pubblica sia più che si può grande, le altre classi, su cui soprattutto grava il costo dei servizi e che in minima misura partecipano al loro consumo, hanno interesse acchè la spesa sia minima.

Perciò, il limite, che la pressione tributaria e la spesa pubblica raggiungono di fatto nello Stato monopolistico, « è la servitù dei villani, coloni, tagliabili », e l'imposizione « s'arresta, non tanto di fronte alle sommosse dei rustici, quanto innanzi al pericolo che, favoriti dal malumore interno, i nemici del barone o principe conquistino essi il potere ». Oppure, il limite si può trovare nella ribellione dei soggetti, o nella loro emigrazione, o nel completo esaurimento della ricchezza privata nazionale (¹).

(¹) Così pure in H. Spencer, *Political Institutions*, § 443, ch. XVII.

Nello Stato moderno, invece, l'estensione da darsi alla produzione dei pubblici servizi deve necessariamente essere il risultato di un confronto fra utilità e costo di essi, sia perchè il loro consumo si è universalizzato, onde di regola non si producono servizi non consumabili da coloro che ne sopportano il costo, sia perchè è inammissibile che con un' industria esercitata in forma cooperativa non si voglia ricavare la massima utilità per tutti gli appartenenti all' azienda cooperativa. Pertanto, nello Stato moderno, la spesa pubblica è il risultato di un calcolo edonistico, eseguito da coloro che sono investiti della rappresentanza giuridica dello Stato, ed ogni spesa è fatta quando la sua utilità sia maggiore del costo, cioè quando per tutta la nazione il sacrificio che si sopporta sia inferiore al beneficio derivante dai servigi pubblici prodotti (1).

Questa dottrina — ben l'osservò il Mazzola (2) — ha il pregio notevolissimo d'includere nell'esame della spesa pubblica, come in quello più ampio di tutto il fenomeno finanziario, i rapporti variabili di soggezione personale e gli effetti finanziari derivanti dalla costituzione politico-sociale dello Stato, porgendo così preziosi elementi all'indagine finanziaria positiva. Tuttavia, come dottrina in cui si voglia ritrovare la spiegazione della estensione e del costo dei servizi pubblici, non offre una soluzione vera e propria dell' intricato problema. Lasciando ciò che vi si sostiene relativamente ai limiti e freni della spesa pubblica nello Stato dell' ancien régime, in cui certamente si mette in luce un' aspetto caratteristico e vero della finanza del detto periodo, col limitarsi a rilevare, rispetto alla finanza moderna, che la spesa pubblica presuppone un confronto fra costo ed utilità dei servigi pubblici, essa non fornisce la legge dell' ammontare complessivo della spesa pubblica, perchè l' utilità totale della spesa pubblica, o di una singola spesa, può risultare superiore al costo totale corrispondente, anche se la spesa vien protratta alquanto al di là del limite, ove invece, giusta quanto sarà detto, conviene che s' arresti. Insomma, il limite della spesa pubblica non si stabilisce in base ad un confronto fra utilità totale e costo totale, bensì in

(1) A. De Viti de Marco, op. c., pp. 69 e segg., e tutto il cap. III.
(2) U. Mazzola, op. c., pp. 121-122.

base ad un confronto fra utilità e costi marginali, e questa indagine ulteriore non venne fatta dal De Viti de Marco (¹).

IX. Alcuni scrittori, confutando la dottrina che attribuisce l'incremento continuo delle spese pubbliche unicamente all'accresciuta ricchezza generale, sostengono che, a parità in tutte le altre condizioni, l'ammontare complessivo della spesa pubblica è maggiore o minore, secondo che la ricchezza privata trovasi più o meno diffusa e ripartita, giacchè l'accentramento della ricchezza favorisce la soddisfazione di bisogni collettivi meno importanti di molti altri bisogni individuali che restano insoddisfatti. Tuttavia, è d'uopo avvertire che, dicendo ciò, non si pretende di fissare una legge regolatrice dell'ammontare della spesa pubblica, ma soltanto di indicare una delle cause che determinano l'incremento continuo delle pubbliche spese, e in questi limiti, la predetta dottrina risulta sostanzialmente esatta, per quanto non riesca ad escludere che anche da molte altre cause dipenda il progressivo moltiplicarsi dei pubblici servigi (²).

X. Il Pantaleoni così formula la legge che regola l'ammontare *relativo* della totale spesa dello Stato: l'utilità finale ponderata dai singoli capi di spesa del bilancio è eguale a quella della spesa totale, e l'utilità marginale di quest'ultima deve, in condizioni di equilibrio, pareggiare il costo marginale della esazione dell'entrata complessiva, nell'apprezza-

(¹) Per la critica della spiegazione che il De Viti dà del fenomeno finanziario, si consultino: U. Mazzola, op. c., pp. 120 e seg.; A. Graziani, *Istituzioni di scienza delle finanze*, libro I, cap. IV, pp. 74-75; C. A. Conigliani, *L'indirizzo teorico della scienza finanziaria*, e nelle *Leggi scientifiche della finanza*; V. Tangorra, *Il subbietto ed i fattori del calcolo edonistico finanziario*, Roma, 1897, § I.

(²) Circa le cause, a cui devesi attribuire l'incremento continuo delle spese pubbliche, si consultino: L. Say, *Les solutions démocratiques de la questions des impôts*, Paris, 1886; Ermetes, *La democrazia e la finanza. Intemperanze e freni*, Roma, 1887; A. Wagner, *Finanzwissenschaft*, 1° vol., ediz. cit., pp. 73, 76-78, e *Grundlegung*, 1° vol; P. Leroy-Beaulieu, *Traité* cit., Paris, 1892, 5ª ediz., 2° vol., pp. 159 e segg.; P. Sitta, *L'aumento progressivo delle spese pubbliche* (discorso), Ferrara, 1893; A. Graziani, *Intorno all'aumento progressivo delle spese pubbliche, ecc.*, Modena, 1887, pp. 62-64, e *Istituzioni*, ed. cit. pp. 171 e segg.; A. Salandra, *La progressione dei bilanci negli Stati moderni*, nell'*Archivio di statistica*, anno 4°, fasc. 4°, Roma, 1878, pp. 497-537; C. A. Conigliani, *L'aumento apparente delle spese pubbliche e « Le Denier Royal » di Scipion de Gramont*, e *Le leggi scientifiche della finanza*, l. c.; F. Cohen, *Étude sur les impôts et sur les budgets des principaux États de l'Europe*, Paris, 1865. — F. Faure, *Les budgets contemporains. Budgets de la France depuis vingt ans et des principaux États de l'Europe depuis 1870.* Paris, 1887. — T. Roche, *Les budgets du siècle*, nella Revue des deux mondes, 1900, 15 nov.; id: *Les budgets du XIX siècle et questions divers.* Paris, 1900. — G. Ricca Salerno, *La progressione dei bilanci negli stati moderni.* Archivio di Statistica, III, 1878.

mento che ne fa l'intelligenza media del Parlamento. In sostanza, si sostiene « che la complessiva spesa pubblica debba fermarsi al punto, « ove un'ulteriore dose di *entrata,* che venisse investita nella produ- « zione di pubblici servigi, farebbe luogo ad una dose di prodotto, la « cui utilità risulterebbe inferiore al sacrificio che ai contribuenti ca- « gionò l'esazione di quella certa dose di entrata, e ciò in base al giu- « dizio che ne fa l'intelligenza media del Parlamento » (1).

Tuttavia, il Pantaleoni non esclude che fattori antieconomici possano portare la spesa pubblica anche al di là del detto punto (2).

Lo stesso principio trovasi accettato da altri scrittori, tra i quali il Sidgwick, e in sostanza tutti quelli che aderiscono alle idee del Sax o che accettano la legge detta dal Walras « *de la satisfaction maxime des besoins* », giusta la quale, in condizioni di equilibrio, le utilità marginali dei singoli capi di spesa devono stare nella istessa proporzione ai prezzi delle unità dei vari mezzi di soddisfazione.

Il Sidgwick si esprime, presso a poco, negli stessi termini del Pantaleoni. Egli scrive: « We must regard both expenditure and supply as « having at least a margin within which the restriction or enlargement « of either must partly depend on the effects of the corresponding re- « striction or enlargement of other; within which, therefore, the gain « secured to the public by an additional increment of expenditure has « to be carefully weighed against the sacrifice inevitably entailed by « the exation of an additional increment of supply » (3).

---

(1) Sul concetto e sulla dottrina dell'utilità ponderata, veggasi: L. Walras, *Éléments d'économie pure,* Lausanne, 3a ediz., 1896, p. 104; V. Pareto, *Cours d'écon. politique,* Lausanne, 1897, § 48; Montemartini, op. c., parte I, cap. II e III; Fisher, *Mathemathical investigations in the theory of value and prices,* p. 28, *(Transaction of the Connecticut academy,* vol. IX, New Haven, 1892).

(2) M. Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto delle spese pubbliche,* l. c., e *Teoria della pressione tributaria,* l. c., pp. 156 e segg.

(3) H. Sidgwick, *The principles of political economy,* Macmillan, 1883, ch. VIII.

Il Conigliani, senza avere il proposito di stabilire una legge che regoli l'ammontare complessivo delle spese, scrive che « sarà soddisfattibile ogni bisogno pubblico la cui soddisfazione, secondo la pre- « visione del governante, sia di utilità maggiore che non la penosità che ne costa la soddisfazione; e « l'azione politica dovrà arrestarsi là dove l'apprezzamento del governante riconosce un costo non supe- « rato dalla utilità del risultato ». *Le leggi scientifiche della finanza,* l. c., p. 473. Tuttavia, la teoria del Conigliani si differenzia un po' da quella del Sidgwick e del Pantaleoni, giacchè egli più propriamente ritiene che il limite massimo della estensione della spesa pubblica complessiva, e quindi del costo che lo Stato impone ai contribuenti, più che un limite economico, costituisca un limite politico. Si vegga, in proposito, l'op. c., p. 474 e segg.

In generale, abbian detto, a questo principio aderiscono anche i seguaci del Sax, imperocchè se è vero che, per essi, la ripartizione del reddito nazionale fra bisogni individuali e collettivi deve avvenire in modo che, dall'impiego del reddito complessivo resti assicurato un massimo edonistico, cioè la maggiore possibile soddisfazione, ciò importa che la spesa pubblica si fermi precisamente là ove la sua utilità finale si equilibra col costo marginale della esazione delle entrate, giacchè soltanto così se ne potrà realizzare un massimo edonistico.

Ciò che caratterizza l'opinione del Pantaleoni e la distingue da quella degli altri scrittori, si è che, secondo lui, i limiti, entro cui la spesa pubblica costituisce un investimento edonistico di ricchezza, sono assegnati in base ad un giudizio fatto dall'intelligenza media del Parlamento. « In ultima istanza, egli scrive, è il Parlamento che « presso di noi decide sul riparto delle spese pubbliche. Quindi l'affet« tazione dei fondi disponibili in bilancio, nonchè l'entità di questi fondi « entro certi limiti, è un fatto il quale, adeguatamente studiato, ci rivela « il giudizio che *la intelligenza media compresa nel Parlamento* forma « intorno ai gradi finali di utilità comparati delle varie spese » ([1]).

Anche il De Viti de Marco ritiene che siano gli organi della rappresentanza politica della nazione, che eseguono il calcolo edonistico in base al quale resta decisa l'estensione della spesa pubblica; tuttavia, il suo concetto è alquanto diverso da quello del Pantaleoni, giacchè egli vede il soggetto del calcolo edonistico nello *Stato,* e quindi parrebbe che, a suo parere, non soltanto dal giudizio del Parlamento, ma anche da quello del Governo, debba dipendere l'ammontare complessivo della spesa pubblica ([2]). Egli sostiene anche l'idea, che l'ammontare complessivo della spesa pubblica venga limitato, non soltanto

---

([1]) Pantaleoni, *Contributo ecc.,* §§ I e II.

([2]) De Viti de Marco, op. c. ed. cit. pp. 114 e segg., e nota 1 di pag. 144. Contro l' opinione del Pantaleoni e del De Viti, si vegga D. Berardi, *Le funzioni del governo nell'economia sociale,* p. 216, 1887, il quale sostiene che lo Stato non può compiere un calcolo edonistico, come fa l'individuo, perchè non è un organismo sensiente.

Si vegga pure, per la critica della dottrina del De Viti, specialmente C. A. Conigliani, *L' indirizzo teorico della scienza finanziaria,* nonchè *Le leggi scientifiche della finanza,* l. c.; V. Tangorra, *Il subbietto ed i fattori del calcolo edonistico finanziario,* § I. Su questo stesso argomento, si consulti: Ernst Mischler, *Ueber die Subjekten der Finanzwirthschaft, Finanz. Archiv.,* 1887, II, pp. 14 e seguenti.

dall'azione di fattori psicologici, cioè in base al confronto fra pena e piacere che fa il subbietto del calcolo edonistico finanziario, ma anche da tutte le forze del mondo fisico esterno, che condizionano la formazione della ricchezza privata e possono favorire od ostacolare le tendenze conquistatrici del subbietto economico [1].

XI. Secondo un'altra dottrina, i termini del calcolo edonistico sono sì il costo e l'utilità dei pubblici servigi, ma l'apprezzamento di questi due termini, giusta il quale si decidono le singole spese e l'estensione della spesa totale, non è fatto con riguardo alla nazione, cioè considerando il beneficio che proviene alla medesima dai pubblici servigi e i sacrifici che essa sopporta, ma con riguardo unicamente agli interessi di quei gruppi o di quelle classi sociali, che dispongono effettivamente in Parlamento del potere politico: — diguisachè, si fanno delle spese pubbliche anche quando la loro utilità totale oggettiva non compensi il costo, purchè l'utilità, che ne proviene alle classi e gruppi politicamente più potenti, le renda confacenti al loro interesse; — non si soddisfano bisogni collettivi alla stregua dei quali si conseguirebbe un beneficio maggiore per la collettività, sol perchè essi non sono sentiti, o sono fiaccamente sentiti, dalle classi o gruppi sociali politicamente dominanti, ovvero contrastano coi loro interessi; — si soddisfano bisogni collettivi meno intensi di molti altri bisogni individuali, che restano insoddisfatti, sol perchè i primi si provano dalle classi che dispongono del potere politico; — insomma, si porta la spesa pubblica complessiva al di là del punto ove la sua utilità marginale s'equilibra col suo costo marginale per la nazione, oppure la si arresta al di qua del detto limite, soltanto perchè il calcolo edonistico è fatto, non già avendo in mira gli interessi della collettività tutta quanta, ma quelli soltanto di alcuni gruppi o classi sociali. La soddisfazione dei bisogni individuali e collettivi si fa, — dicesi — non in base ad un calcolo nel quale si abbia per fine un massimo edonistico nazionale, ma alla stregua di un calcolo in cui si ha in vista un massimo edonistico per determinate classi o gruppi sociali, sicchè il limite, a cui viene esteso l'ammontare della spesa pubblica, è quello che deriva dalla *natura speciale* del calcolo edonistico col quale si decidono le singole spese e la loro estensione.

---

(1) A. De Viti de Marco, op. c. pp. 107-113.

È questa la teoria professata da coloro che aderiscono al concetto della finanza di classe.

Ecco ora il nostro pensiero sulle diverse teoriche, fin qui ricordate.

A ragione il De Viti de Marco sostiene che l'ammontare della spesa totale non dipende soltanto da fattori psicologici, ma anche da fattori del mondo fisico esterno, che condizionano la produzione della ricchezza privata; tuttavia, la sua osservazione è esatta rispetto all'ammontare *assoluto,* ma non a quello *proporzionale,* della spesa totale. Il primo dipende, sia dall'intensità ed estensione comparativa dei bisogni individuali e collettivi, cioè da fattori psicologici, sia dalla grandezza assoluta della ricchezza privata e, perciò, dalle circostanze fisiche esterne che ne condizionano la produzione: ma il rapporto quantitativo fra la ricchezza adibita a scopi pubblici e quella adibita a scopi privati dipende esclusivamente dall'intensità comparata dei bisogni collettivi ed individuali, cioè da fattori psicologici. Quindi, l'osservazione del De Viti, vera in sè, non ha però importanza rispetto alla legge regolatrice del rapporto della spesa pubblica complessiva all'ammontare della ricchezza nazionale, che è il principio che ci interessa determinare.

Quanto alla formula, che, relativamente a questo rapporto, venne data dal Sidgwick e dal Pantaleoni, è certamente esatta in condizioni di equilibrio economico, perchè in tal caso si deve ammettere che si ricerchi un massimo edonistico, che sia un massimo *assoluto,* anzichè *relativo* agli interessi di dati gruppi o classi sociali, e si sa che il massimo assoluto non si raggiunge se non a condizione che l'utilità marginale della spesa si equilibri col costo marginale della esazione delle pubbliche entrate, riferendo questi due termini alla nazione quale soggetto di pene e piaceri.

Ma è evidente, che non si possono estendere i criteri proprî del calcolo edonistico economico privato al calcolo edonistico finanziario, perchè la condotta del subbietto del primo è, di regola, il risultato di elementi diversi da quelli che regolano la condotta del subbietto del secondo. Il Pantaleoni medesimo ammette che non si può ragionare dei bisogni collettivi allo stesso modo che dei privati, sovratutto perchè sono incommensurabili le quantità psicologiche da individuo ad individuo,

sicchè il problema del bilancio di enti pubblici, quali lo Stato, la Provincia e il Comune, non si può trattare come quello del bilancio privato (¹). Con ciò il Pantaleoni viene in sostanza a dire, che non si possono mettere sullo stesso piede il calcolo edonistico economico-privato e quello finanziario, perchè se identici ne sono i termini, il contenuto di questi è diverso nell'uno e nell'altro, e la differenza consiste in ciò: che il calcolo edonistico economico-privato è fatto da un solo individuo alla stregua del proprio interesse, oppure da un'associazione di individui alla stregua di interessi *comuni,* mentre il calcolo edonistico finanziario è la *risultante* della lotta di numerose *unità edonistiche* differenti, aventi interessi diversi e spesso opposti fra loro. Idea questa, alla quale il Pantaleoni aderisce senza riserve nei suoi « *Cenni sul concetto di* « *massimi edonistici individuali e collettivi* », ove ammette « che vi « siano dei *massimi edonistici particolari* » formantisi diversamente « dal *massimo edonistico collettivo o generale* », e la cui realizzazione spesso avviene a scapito di quest'ultimo (²). « La grande rivolu- « zione francese del 1789 — egli scrive — ha distrutte una quan- « tità di unità edonistiche, le quali realizzavano dei massimi proprî « e separati gli uni dagli altri. Così, p. es., le arti e i mestieri si di- « videvano in maestranze, le quali limitavano il numero degli aspiranti « o degli esercenti, limitavano la sfera dell'attività de' singoli o garzoni, « o artisti, o maestri, e rigorosamente ancora segnavano i confini delle « attribuzioni specifiche di ciascun'arte, la quale non doveva per nulla « al mondo varcar la propria sfera. E con ciò queste maestranze riu- « scivano a costituire dei gruppi che monopolizzavano determinate specie « di guadagno, cioè realizzavano dei massimi edonistici determinati. Di- « struggendole, come si fece nella memoranda notte del 4 agosto, que- « ste unità si sono risolte in tante unità minori, composte da singoli

---

(¹) M. Pantaleoni, *Del carattere delle divergenze d'opinione esistenti tra economisti* (Prolusione) negli *Scritti vari di economia*, pp. 31-32. Scrive il Conigliani: « Non accadrà mai nella vita privata, « per qualsiasi concorso di cause antieconomiche, che un individuo faccia un' azione più penosa che « utile, o che egli paghi un prezzo più alto di quello che la valutazione subbiettiva di lui assegna al- « l'oggetto acquistato: invece tutta la storia, di ogni tempo e di ogni giorno, mostra governi ciechi in- « nanzi ai bisogni di alcuna parte della popolazione, e iniqui disturbatori del costo della vita pubblica... ». *L'indirizzo teorico nella scienza finanziaria*, l. c., 448.

(²) *Cenni sul concetto* ecc. l. c., pp. 326-327, 331, 337.

« individui, in quelle unità che costituiscono il nostro attuale sistema « atomistico, e delle antiche barriere sono rimaste in piedi soltanto quelle « che erano indistruttibili, per essere basate su differenze o di sesso, o « di nazionalità, o anche su differenze di costumi che non si osò demo- « lire, o perchè erano il portato necessario di situazioni e condizioni « individuali ». — « Ora noi assistiamo alla ricostruzione, in parte al- « meno, di questi gruppi d'interessenza separatista, ogni qualvolta ve- « diamo formarsi delle leghe professionali, o quando vediamo gli operai « riunirsi in Trades-Unions, e legarsi in mutuo aiuto per la cosidetta « lotta di classe ». — « Nei parlamenti poi si fanno continue lotte di « classi ogniqualvolta si discutono provvedimenti socialistici; e ciò perchè « un provvedimento socialistico è appunto un provvedimento inteso a « realizzare un massimo edonistico particolarista; mentre invece il si- « stema liberista mira ognora o all'uno o all'altro dei due massimi « edonistici, o a un massimo edonistico di ciascun individuo, o ad un « massimo edonistico collettivo universale, che potrà essere anche nazio- « nale, ma in ogni modo non intende riconoscere gruppi intermedi di « interessenze speciali » (¹).

Altrove, parlando dei risultati di una società mutualistica — alla quale, com'è noto, le moderne teorie etiche assomigliano lo Stato — il Pantaleoni osserva che i membri di una tale società hanno soltanto un interesse INDIRETTO *alla somma assoluta e complessiva* delle utilità, che da quella saranno prodotte: cioè ciascuno s'interessa della detta somma assoluta soltanto in quanto le dimensioni di essa rappresentano una condizione affinchè a lui venga a spettare una porzione relativamente maggiore della totale utilità prodotta. « I membri della « società mutualistica — egli scrive — possono interessarsi della gran- « dezza della torta comune solo in quanto la dimensione della torta « è una condizione per la grandezza della loro fetta; e possono essere « citati molti casi, in cui una particolare fetta cresce, compatibilmente, « anzi, subordinatamente alla condizione che diminuisca la grandezza « complessiva delle fette » (²).

(¹) Pantaleoni, *Cenno sul concetto di massimi edonistici individuali e collettivi*, l. c., pagine 337-339.

(²) Pantaleoni, *Tentativo di analisi del concetto di « forte e debole » in Economia*, l. c. pagine 352-353.

In sostanza, tutto ciò significa che, sulla complessiva spesa pubblica hanno influenza i calcoli che fanno numerose unità edonistiche particolari, ciascuna delle quali cercherà che la grandezza della spesa risulti maggiore o minore, a seconda che l'essere più o meno grande rappresenti una condizione per cui ogni unità edonistica possa meglio realizzare i propri fini egoistici. Se il massimo edonistico per ciascuna singola unità fosse realizzato alla stregua di quelle stesse condizioni, che realizzano il massimo edonistico collettivo, allora, essendovi identità tra il calcolo di ciascuna unità edonistica e quello fatto nell'interesse della nazione, la spesa pubblica non sarebbe mai protratta più in là del punto, ove la sua utilità marginale pareggia il costo marginale della esazione delle pubbliche entrate. Ma siccome tra le condizioni, che permettono ad una data unità edonistica di raggiungere il massimo di utilità, e quelle che ciò permettono alle altre unità edonistiche, non havvi identità, ma diversità e talora persino contrasto, e poichè le predette condizioni, per tutte le singole unità edonistiche, differiscono da quelle in base alle quali sarebbe realizzato un massimo utilitario *collettivo* mercè la spesa pubblica, l'ammontare totale della spesa può riuscire maggiore o minore di quello che farebbe realizzare un massimo edonistico per la nazione tutta quanta. Ne avviene, cioè, nella generalità dei casi, che la somma totale della spesa pubblica risulta maggiore o minore di quella che farebbe luogo all'eguaglianza tra utilità e costo marginali della spesa, e ciò non per errore incorso nel calcolo finanziario, ma perchè questo è il risultato di calcoli di molte distinte unità edonistiche e della lotta fra queste, diguisachè in esso si è obbligati ad avere in vista, non il conseguimento di un massimo edonistico collettivo, ma quello di massimi edonistici particolari (1).

Riassumendo, diremo che la legge formulata dal Pantaleoni, dal Sidgwick e da altri, è notevole in quanto ci dà, con una prima e rilevante approssimazione, la rappresentazione della realtà e degli elementi del calcolo edonistico finanziario, e perchè raffigura, abbastanza esatta-

---

(1) Circa le proposizioni più generali, che segnano il confine dell'edonismo inteso come principio direttivo dell'attività finanziaria, si vegga in De Viti de Marco, op. c., pp. 115 e segg.

mente, ciò che avviene durante un periodo piuttosto lungo di tempo, cioè in una serie di anni, giacchè nel volgere di un certo numero di anni si fa minore il divario tra l'effettiva spesa pubblica e quella che sarebbe occorsa per far realizzare dei massimi edonistici collettivi, tanto più che nello stesso periodo si succedono e si avvicendano le diverse unità edonistiche nel predominio politico della nazione.

Tuttavia, quando da una legge, che ci rappresenti il fenomeno della spesa pubblica con un primo, benchè notevolissimo, grado di approssimazione, si voglia procedere alla ricerca di una legge più prossima alla realtà, bisognerà considerare anche l'influenza che le unità edonistiche particolari esercitano sul calcolo finanziario. In tal caso, questo ci apparirà diretto a conseguire, non un massimo edonistico collettivo, ma un certo numero di massimi edonistici speciali, d'onde deriva che, o la spesa viene spinta al di là del punto ove la sua utilità marginale coincide col costo marginale della esazione delle pubbliche entrate, o là si arresta prima che tocchi questo punto.

Si può precisare anche in altro modo la posizione dottrinale della legge che fa coincidere il limite della spesa pubblica col punto ove l'utilità marginale di essa eguaglia il costo marginale dell'esazione delle pubbliche entrate; si può cioè dire, che essa sia una legge rispondente alle esigenze della finanza pura, essendo legittimo a questa partire dalla premessa che lo Stato operi finanziariamente quale un edonista perfetto, aspirando a raggiungere un massimo *assoluto* di utilità, che si sa essere realizzato soltanto se si abbiano in vista gli interessi di tutta la collettività e si cerchi di conseguire un massimo edonistico nazionale (collettivo). Di conseguenza, l'altra legge, che trovasi formulata avendo riguardo all' influenza che sulla condotta dello Stato, quale subbietto del calcolo finanziario, esercitano le numerose unità edonistiche particolari, si può considerare o come una legge più prossima della prima alla realtà, oppure come una legge che tien conto anche dei fattori *antieconomici* determinanti la condotta dello Stato, non che l'ammontare e la direzione della spesa pubblica. Se difatti, si parte dalla premessa che lo Stato si conduce quale un edonista perfetto, sarà giustificato di considerare come fattori antieconomici tutte le cause che ne deviano la condotta da quella che sarebbe se agisse a quel modo.

Però, comunque si riguardino le due predette leggi, è certa l'utilità, in una teoria della spesa pubblica, di iniziare l'indagine col supporre che la condotta dello Stato si informi al postulato edonistico, per passare poscia a esaminare in che modo la legge della spesa, così trovata, viensi a modificare a motivo degli altri fattori particolari del calcolo finanziario.

Pertanto, dovendo ora studiare un secondo aspetto del fenomeno della spesa pubblica, cioè il *modo come essa viensi a ripartire,* vi procederemo anzitutto supponendo che la ripartizione venga fatta col fine di raggiungere un massimo edonistico collettivo, cioè muovendo dalla premessa che il Parlamento si informi ai criteri di condotta di un edonista perfetto; poscia studieremo la ripartizione delle spese in quanto è determinata anche dall'influenza dei fattori antieconomici della condotta dello Stato: dall'influenza, cioè, che vi esercita la necessità di soddisfare le esigenze di numerose unità edonistiche particolari.

Prima, però, di inoltrarsi in questa seconda ricerca, conviene fermarsi su un punto speciale della dottrina relativa al rapporto quantitativo tra la parte di ricchezza destinata alla soddisfazione dei bisogni collettivi e quella destinata a soddisfare i bisogni individuali. Si è veduto che questo rapporto, in condizioni di equilibrio, si stabilisce in base all'eguaglianza tra l'utilità marginale della spesa complessiva e il costo marginale della esazione delle entrate. Perciò, tutte quelle circostanze, che rendono, proporzionalmente alla somma impiegata per la spesa, più o meno elevato il costo della esazione delle entrate, dovranno modificare il predetto rapporto, cioè spostare il punto ove l'utilità marginale della spesa si equilibra col costo marginale dell'esazione dell'entrata. Orbene, il *costo relativo delle entrate* varia nei diversi Stati a seconda delle condizioni particolari di questi: lo modificano la ricchezza complessiva del paese e la proporzione di essa all'ammontare delle imposte; la distribuzione e l'ordinamento dei tributi, a seconda che colpiscono di preferenza le classi ricche, o le medie, o le povere; la ripartizione della ricchezza privata, secondochè risulti più o meno accentrata; la capacità riproduttiva della nazione e le energie naturali produttive onde questa dispone; l'altezza dei prezzi, e tutte quelle altre circostanze, che, a parità di massa di imposte, rendono diversa

la pressione tributaria [1]. Se, quindi, la pressione tributaria *relativa*, cioè il costo *proporzionale* delle imposte, può essere differente tra due Stati anche se posseggano la medesima quantità di ricchezza, è evidente che nell' uno e nell' altro l' equilibrio tra utilità e costo marginali della spesa pubblica non avrà luogo nelle medesime precise condizioni, in modo da far sì che, ne' due paesi, siano eguali tanto le somme di ricchezza impiegate per scopi pubblici, che quella impiegata per scopi privati. Parimenti, in due diversi Stati, il rapporto tra le somme di ricchezze impiegate a scopi collettivi non può essere quello stesso che passa tra la ricchezza complessiva dei due stati. Persino in un medesimo Stato, la proporzione con cui si accresce o diminuisce la ricchezza nazionale non indica la proporzione con cui varia la ricchezza impiegata alla soddisfazione dei bisogni pubblici.

Da ciò deriva, come osserva il Wagner, la inanità degli sforzi, compiuti da taluni scrittori, per concretare in una cifra determinata il rapporto che, a lor modo di vedere, dovrebbe passare tra l'entrata *pubblica* e l'entrata *nazionale*; per indicare, cioè, il limite proporzionale, che in verun caso, a lor giudizio, dovrebbe sorpassarsi dalle spese pubbliche [2]. Dello stesso avviso è il Geffcken, giusta il quale, se uno dei più importanti còmpiti della politica finanziaria è di mantenere un equo rapporto fra il fabbisogno dello Stato e l'entrata del paese, « sarebbe però assurdo il voler determinare questo rapporto in modo « generale e, per un determinato Stato, in una data quota del reddito « sociale, sostenendo, ad es., che le spese pubbliche non debbano ec- « cedere il 15 p. 100 del reddito nazionale ». « Le condizioni economi- « che dei singoli Stati — egli continua — sono troppo diverse, perchè « sia possibile applicare rispetto a tutti la stessa misura di spesa. Così,

---

(1) V. Tangorra, *Studi sulla pressione tributaria*, Roma, 1896.

(2) Senza l'idea di accettarla, riportiamo qui la legge che dà il Wagner sull'ammontare assoluto e relativo della spesa pubblica: Egli dice che « quanto è maggiore il valore economico *immediato* « di una funzione dello Stato, quanto più tale funzione promuove la *potenza produttiva generale*, quanto « è maggiore il *reddito nazionale assoluto e libero*, vale a dire quella parte che sopravanza dopo sod- « disfatti i bisogni necessari (materiali) della popolazione, e quanto, per ultimo, è maggiore la parte delle « entrate *nette*, che lo Stato ricava dalla sua *industria* privata e non dall'*imposta*, tanto maggiore può « essere il *consumo* dello Stato preso in modo *assoluto* e come *quota* del reddito nazionale ». A. Wagner, *Finanzwissenschaft*, § 337.

« una differenza essenziale fra Stato e Stato, per ciò che riguarda il « rapporto in cui le pubbliche spese debbono e possono essere mante- « nute rispetto al reddito sociale, è determinata dalla natura delle fonti « da cui le entrate dello Stato derivano: secondo che, ad es., come è « il caso dell'Inghilterra, lo Stato derivi quasi esclusivamente le sue « entrate da imposte; oppure, come è il caso della Prussia, anche, in « gran parte, da redditi patrimoniali, da beni demaniali, da miniere, da « ferrovie ecc.; o anche, come avvenne per anni in Olanda, una notevole « parte delle spese è coperta da proventi coloniali » ([1]).

III.

Il riparto delle spese pubbliche.

La teoria del riparto delle spese pubbliche si deduce da una delle più generali leggi economiche, cioè dalla legge delle *produttività marginali,* al cui studio, presso di noi, recarono un contributo notevolissimo E. Barone, G. Montemartini e V. Pareto ([2]).

Classificati i fattori della produzione in *terra, capitale tecnico e di anticipazione, e lavoro,* e supponendo che se ne abbiano, rispettivamente, le quantità A, B, C, D, si può ammettere che dalla combinazione di tali quantità risulti un prodotto P. Se si fa aumentare la quantità di uno di questi fattori — di D, per es. — di successive dosi a, a^1, a^2, a^3, ecc., ad ogni nuova dose il prodotto crescerà, e poichè si suppone che rimangano invariate le quantità A, B, C degli altri fattori, i successivi incrementi di prodotto si dovranno attribuire ai successivi incrementi di D. Ma la produttività di D, a causa di questi incrementi, non sarà indefinita, e neppure sempre uguale e crescente, ma seguirà una curva, che *potrà* cominciare col salire, ma che *dovrà* divenire, ad un certo punto, decrescente. Si può immaginare che l'investimento di nuove dosi di D arrivi fino al limite, in cui l'ultima dose

---

([1]) F. E. Geffcken, *Le spese pubbliche,* in *Bibliot. dell'Econ.,* serie III, vol. XIV, p. II, p. 122.

([2]) Barone, *Studi sulla distribuzione,* l. c. pp. 137 e segg.; Montemartini, *Teorica delle produttività marginali,* Pavia, 1899; Pareto, *Cours d'écon. polit.,* § 51; Walras, *Éléments d'écon. pol. pure,* Lousanne, 1896, p. 491; Fisher, *Mathematical investigations in the theory of value and prices,* parte I, ch. 11, § 1, p. 24.

aggiunta non produca nessun incremento di P (prodotto): a questo punto vi sarà saturazione nell'impiego di D (lavoro). Se l'impiego avvenga sino a questo punto, si dirà che il *lavoro*, al suo margine, presenta una produttività di *zero;* ma se l'impiego di successive dosi di D s'arresti prima di toccare il detto limite, l'ultima dose darà ancora un incremento di prodotto, che misurerà la produttività marginale di D. Dicesi, quindi, « *produttività marginale* » di un elemento produttivo l'incremento di prodotto, che si ottiene applicando ad una data combinazione produttiva l'ultima unità disponibile di quell'elemento. Graficamente, la produttività marginale d'un certo fattore produttivo, dato che l'ultima quantità aggiuntane sia piccolissima, si rappresenterà con un'ordinata eretta sul punto dell'ascissa, che limita ed indica la quantità complessiva impiegata di quel fattore, e che abbia un'altezza proporzionale all'incremento di prodotto avutosi dall'aggiunta dell'ultima dose del fattore di cui si tratta.

Si è però fin qui supposto che, al variare della quantità di lavoro D, le quantità degli altri fattori rimangano invariate. Ora, se supponiamo che, aumentando la quantità di D, si accrescano pure le quantità di A, B, C, o taluna soltanto di queste, la produttività marginale del *lavoro* (D) non sarà più ciò che era quando il solo lavoro variava in quantità, ma *crescerà;* se prima era α, diverrà $\alpha' > \alpha$. Da ciò il principio: *che la produttività marginale d'un dato fattore produttivo è una funzione, non soltanto della quantità di questo fattore, ma anche delle quantità degli altri fattori produttivi.*

Ma è noto, che vi è *interesse* a investire quantità successive di un qualsiasi fattore produttivo soltanto fino al punto ove una successiva dose impiegatane riproduce appena sè stessa: questo è il *punto di saturazione* per l'investimento di quel dato elemento produttivo. Nel fatto, quindi, e supponendo una condotta *edonistica* dell'imprenditore, anzichè alla produttività *fisica* o *tecnica* dei singoli fattori produttivi, discorrendo delle produttività marginali si dovrà aver riguardo alla loro produttività *economica,* e quindi tener conto delle utilità consumate nella produzione, cioè dei *costi.* Ora, in riguardo alla produttività *economica,* diremo che il *punto di saturazione* nell'investimento di un fattore produttivo, anzichè manifestarsi là ove un'ulteriore dose aggiunta di quel fattore non apporta alcun incremento di prodotto, si manifesta invece nel momento

in cui il *prodotto marginale* eguaglia il *costo marginale;* là, cioè, ove si equilibrano l'utilità consumata coll'ultimo incremento del fattore produttivo di cui si tratta e l'utilità prodotta per effetto di quest'ultima dose aggiunta di elemento produttivo. Considerando, adunque, in senso economico le produttività marginali, diremo che il punto di saturazione *economica* di un dato elemento produttivo lo si incontrerà prima del punto di saturazione *fisica* dello stesso, e che la produttività marginale di un fattore sarà graficamente data dall'incrocio delle curve di rimunerazione e di costo.

Giusta la *legge di sostituzione,* i diversi fattori produttivi, utilizzati da una data impresa, devono avere la medesima produttività marginale, e tutte le diverse imprese, in un medesimo mercato e tempo, debbono avere produttività economiche marginali eguali. I profitti degl'imprenditori sono dei guadagni differenziali, derivanti dalla produttività delle applicazioni al disopra degli impieghi marginali. Avviene talora che vi siano profitti marginali, perchè, per la mancanza di completa libertà di concorrenza tra i diversi fattori produttivi o tra i vari imprenditori, la produzione si ferma prima del punto ove il costo marginale si equilibra col prodotto corrispondente. In questi casi, la produttività marginale dell'impresa costituisce *un surplus* d'utilità per l'imprenditore, imperocchè i costi marginali non coincidono cogli incrementi marginali d'utilità conseguiti, ma restano ad essi inferiori (1).

La legge delle produttività marginali serve a spiegare, sia il modo secondo cui la ricchezza generale si divide in quota destinata a soddisfare bisogni individuali (ricchezza privata) e quota destinata a soddisfare bisogni collettivi (ricchezza pubblica), sia il modo con cui quest'ultima viene ripartita in riguardo ai *singoli* bisogni collettivi. Invero, sia che la società suddivida la sua ricchezza totale nelle due parti suaccennate, destinate rispettivamente alla soddisfazione dei bisogni individuali e collettivi, sia che il soggetto dell'attività finanziaria riparta la totale *ricchezza pubblica* tra i singoli rami di spese, ciò si fa in vista di determinati bisogni a cui vuolsi provvedere, di speciali utilità che

---

(1) G. Montemartini, *Le basi fondamentali di una scienza finanziaria pura,* l. c., p. 563. Sulla legge di sostituzione si consulti anche T. B. Clark, *A universal law of economic variation, The Quart. Journal of Econ.*, april, 1894, e Montemartini, *Teorica ecc.*

si intendono conseguire, di beni che si vuole produrre, e quindi si è nel caso preciso dell'applicazione dei diversi elementi produttivi per gli scopi a cui una siffatta applicazione è diretta.

Già conosciamo la legge che presiede alla ripartizione della totale ricchezza sociale in quota destinata alla soddisfazione di bisogni individuali e quota destinata alla soddisfazione di bisogni collettivi.

Si è detto, difatti, che è ripartizione edonistica quella in cui la quota parte di ricchezza, che si riserva per la soddisfazione dei bisogni individuali (ricchezza privata), e quella che si destina alla soddisfazione dei bisogni collettivi, presentano al loro margine l'identica produttività (utilità).

Questa, però, è la legge astratta della ripartizione della generale ricchezza totale, giacchè in concreto viene ad essere modificata dall'azione di fattori antieconomici. Quest'azione conviene chiarirla ampiamente, perchè ciò servirà a far meglio comprendere quanto avviene anche nel riparto della complessiva entrata dello Stato tra i diversi capi della spesa pubblica.

Si riscontra, in fatto, la tendenza in molti cittadini a sottrarsi del tutto a contribuire alla formazione della ricchezza pubblica; l'intento di date classi sociali a crearsi dei privilegi finanziari e a riversare sulle altre classi la massima parte di carico tributario; infine, una perpetua lotta fra i singoli gruppi sociali o di interessi per partecipare nella minor misura possibile alla formazione del capitale sociale occorrente per la soddisfazione dei bisogni collettivi. Deriva da ciò che, molti individui, o gruppi di individui, trovano di proprio interesse non ripartire in base alla legge precedentemente indicata, fra bisogni individuali e collettivi, la ricchezza di cui ciascuno dispone, cercando invece che la ripartizione della propria ricchezza abbia luogo in modo, che la produttività marginale (utilità finale) della quota di essa impiegata nella soddisfazione dei bisogni collettivi risulti maggiore della produttività marginale (utilità finale) della quota che se ne impiega nella soddisfazione di bisogni individuali. Orbene, come può avvenire ciò? Ed entro quali limiti, ed a quali condizioni, può verificarsi? — Supponiamo che in una data società vi siano i gruppi di interessi: A, B, C. D, E, F, e consideriamone uno, per es., quello A. Che esso senta lo stimolo, entro dati limiti, a far sì che gli altri gruppi contribuiscano in vece sua alla for-

mazione del patrimonio collettivo, lo si comprende chiaramente, giacchè così, mentre non è escluso dal godimento delle utilità pubbliche, che dall'impiego di quel patrimonio saranno ottenute, non parteciperà però al costo di esse, o vi parteciperà in minor misura degli altri gruppi. Ora, ciò si può ripetere per qualunque altro gruppo. Tuttavia, l'interesse di ogni singolo gruppo a riversare sugli altri il proprio carico tributario non opera che in certi limiti, giacchè ecco questa lotta tra gruppi e gruppi a quali risultati porta. Se si suppone che essa non modifichi menomamente la quantità complessiva di ricchezza che s'impiega nella soddisfazione dei bisogni collettivi, il fatto che il contributo, dovuto da un dato gruppo o da dati gruppi nella formazione del capitale collettivo, viene addossato ad un altro o ad altri gruppi, si risolverà in un investimento anti-edonistico della complessiva ricchezza sociale, perchè la parte del proprio contributo, che il gruppo A addossa p. es. al gruppo B, dovrà dal primo impiegarsi alla soddisfazione di bisogni individuali meno importanti di quelli collettivi a cui sarebbe stata destinata, e il gruppo B, alla sua volta, dovrà sottrarre la ricchezza corrispondente a quella parte di contributo che sarebbe stato dovuto da A, a bisogni suoi individuali più intensi dei collettivi nei quali quella certa quota di ricchezza si troverà impiegata. Dunque, la lotta tra i singoli gruppi, per sottrarsi al carico tributario, fa luogo ad un investimento anti-economico di ricchezza, perchè sebbene non si alterino le proporzioni in cui la ricchezza sociale si troverà ripartita in ricchezza pubblica e privata, vengono però a modificarsi i *soggetti* che cooperano alla formazione di queste parti, e conseguentemente i bisogni che trovano soddisfazione mediante la totale ricchezza esistente. Questo impiego anti-edonistico della complessiva ricchezza sociale farà sì che, in ultimo, una certa perdita di utilità verrà certamente a subirsi da ciascun gruppo o da alcuni gruppi. Ora, consideriamo questa perdita di utilità in confronto di un dato gruppo, p. es., rispetto ad A. Sino a che l'utilità, che questo gruppo perde col riversare sugli altri in tutto o in parte il proprio carico tributario, è minore della somma di utilità che guadagna sottraendosi al pagamento del tributo, a detto gruppo conviene di riversare sugli altri in tutto o in parte il proprio debito tributario; ma cessa quest'interesse quando la perdita, che al gruppo A medesimo proviene dall'impiego anti-edonistico del capitale sociale, cui fa luogo il suo sottrarsi ai tri-

buti, eguaglierà l'utilità totale della ricchezza da esso trattenuta e che doveva andare in imposte. Questo ragionamento vale, non soltanto per gruppi di individui, ma anche per ogni singolo individuo, sicchè potremo dire in generale: la lotta fra i singoli gruppi sociali, gruppi d'interessi, individui ecc., per riversarsi reciprocamente il carico tributario, giova ad ogni singolo gruppo od individuo vincitore soltanto entro dati limiti, e cioè fino a che l'impiego anti-edonistico della totale ricchezza sociale, che ne deriva, non apporta a quel dato gruppo od individuo un danno maggiore di quella parte di costo collettivo a cui esso si è sottratto col riversare su altri gruppi o individui il proprio carico tributario.

Avvenuto il riparto della totale ricchezza sociale in quota destinata alla soddisfazione di bisogni individuali e quota destinata alla soddisfazione di bisogni collettivi, secondo quale legge quest'ultima parte (ricchezza pubblica) verrà distribuita tra i singoli bisogni? In altre parole, qual'è la legge che presiede al riparto dei mezzi di cui lo Stato dispone, fra le singole specie di spese pubbliche? Anche qui conviene muovere dalla premessa, che si tratti di una ripartizione uniformantesi al postulato edonistico, e che faccia quindi conseguire tutta la possibile utilità collettiva, che mercè l'entrata pubblica è dato di realizzare. In concreto difficilmente si avrà una tale ripartizione; ma la dottrina finanziaria pura non può aver riguardo che ad essa.

Ciascuna particolare spesa pubblica, rispondente ad un bisogno collettivo determinato, si può considerare come un impiego speciale di ricchezza per parte del soggetto dell'attività finanziaria, e come *capitale* la parte di entrata pubblica a ciò destinata; perciò si può ammettere che si abbiano tanti singoli investimenti capitalistici per parte dello Stato, quanti sono i diversi bisogni pubblici a cui si provvede. Pertanto, la ripartizione del complessivo capitale collettivo, in tanti singoli capitali speciali quante sono le spese pubbliche, avrà luogo secondo la legge seguente: converrà che ognuno di questi singoli capitali, cioè che ogni singola quota-parte del patrimonio pubblico, presenti una produttività marginale eguale a quella di qualunque altra quota di esso. Se indichiamo con S la totale entrata dello Stato, e con *a, b, c, d, e, f* le parti in cui essa viene suddivisa per provvedere ai diversi bisogni collettivi, converrà che l'utilità o produttività marginale di *a* sia eguale a quella di *b*, di *c*, di *d*, di *e*, ecc. Ma si badi, che ci riferiamo alla produt-

tività marginale *economica*, che risulta quando la produttività fisica o tecnica viene confrontata col *costo* corrispondente. Quindi, la predetta legge si potrà formulare anche nel modo seguente: la ripartizione della totale entrata pubblica avverrà in modo, che il rapporto fra utilità finale e costo risulti il medesimo presso ognuna delle parti in cui l'entrata sarà suddivisa; in altre parole, l'utilità finale *ponderata* dovrà essere la medesima presso ogni singola spesa pubblica. — Se così non fosse, l'utilità complessiva derivante dall'impiego della totale entrata pubblica non sarebbe la quantità massima che con essa può realizzarsi, perchè in certi impieghi si sarebbe investita più ricchezza di quanto conveniva investirne, e in altri meno, destinando date somme di ricchezza a soddisfare bisogni collettivi meno intensi di quelli che sarebbero stati soddisfatti se si fosse loro dato un altro impiego.

Tuttavia, la ripartizione della totale entrata pubblica fra i diversi capi di spesa non risponde alla legge testè formulata, cioè l'utilità finale ponderata delle singole spese non è la medesima, perchè mentre a certi bisogni collettivi si provvede oltre il giusto limite, a certi altri o non si provvede affatto, o si provvede in misura insufficiente. Come può avvenire ciò? In virtù di quali forze? Ed entro quali limiti possono mantenersi operative queste forze?

Il fenomeno si spiega a questo modo. Ogni collettività si compone sempre di un certo numero di gruppi d'interessi, più o meno eterogenei fra di loro a causa degli elementi da cui risultano. L'eterogeneità può giungere al punto, da rendere antagonistici taluni gruppi; talora è invece lieve, perchè molti elementi, che caratterizzano un dato gruppo, sono comuni ad un altro o ad altri gruppi. L'importanza del diverso grado di eterogeneità dei singoli gruppi fra loro, consiste in ciò: che, due o più gruppi, che presentano un certo numero di elementi comuni, possono talora allearsi in vista del conseguimento di certi scopi, e lottare uniti contro altri gruppi, mentre l'allearsi è impossibile o difficile tra gruppi affatto o maggiormente eterogenei. L'alleanza è tanto più facile, quanto più è grande il numero di elementi comuni che presentano dati gruppi di interessi: così gli interessi industriali, i commerciali, gli agricoli si possono considerare come tre grandi gruppi di interessi, ed è chiaro che l'eterogeneità è maggiore tra il gruppo degli interessi industriali e quello degli interessi

agricoli, che non già tra il primo e quello degli interessi commerciali. I gruppi di interessi sono anzitutto determinati dalla *natura* specifica degli interessi medesimi: tale è il caso degli interessi industriali, commerciali, agricoli. Dipendono pure dai *luoghi* che costituiscono la sede o il centro di dati interessi: p. es., in Italia si parla molto degli interessi del nord e del sud, considerando il nord e il sud, dal punto di vista economico-politico, come due grandi gruppi economici, perchè la vicinanza di certi interessi, nonchè l'indole, l'affinità e il grado di sviluppo delle popolazioni cui essi riguardano, sono circostanze che ne fanno dei gruppi distinti, vincendola persino sulla natura degli interessi stessi, in guisa che può avvenire che gl'interessi agricoli dell'Italia del nord si costituiscano in gruppo con quelli industriali della stessa Italia del nord, anzichè cogli interessi agricoli dell'Italia del sud. Altre circostanze, che influiscono a dar vita a dei gruppi distinti d'interessi, sono: la posizione sociale dei loro soggetti, la funzione che questi esercitano nella vita collettiva, la classe sociale a cui appartengono. Sotto questo aspetto, si parla spesso, p. es., degl'interessi del grande o del piccolo possesso fondiario, della proprietà immobiliare o di quella mobiliare, come di altrettanti gruppi distinti di interessi; si parla altresì degli interessi economici del clero, della nobiltà, della borghesia, dei capitalisti, dei lavoratori, ecc. In seno ad un determinato grande ramo dell'attività economica si ha modo di riscontrare differenti gruppi di interessi, e qui il numero e la specie dei gruppi dipende da numerose cause: così, per l'industria agricola si parla degli interessi dei produttori di grano, dei vinicultori, dei produttori della canapa, dei produttori di agrumi, ecc. come di altrettanti gruppi distinti di interessi; — nel campo dell'industria dei trasporti, gli interessi dell'industria ferroviaria, quelli delle società di navigazione, quelli delle industrie costruttrici di navi, ecc. sono pure dei gruppi particolari di interessi; — nelle industrie, la diversità fra i gruppi di interessi è determinata dalla differente natura di esse, e specialmente dalla diversità fra la preponderante materia prima che adoperano; — nel commercio, gli interessi bancari costituiscono un gruppo distinto e staccato da tanti altri gruppi che vi si riscontrano. Uno studio esauriente sul modo come i gruppi si formano, modificano, conglobano ed estinguono, nonchè sui caratteri proprî di ciascuno presenterebbe notevoli curiosità per lo scienziato.

Torniamo ora al nostro assunto. Abbiamo, adunque, in ogni società politico-economica, numerosi distinti gruppi di interessi. Per esempio, i gruppi A, B, C, D, F, G, ecc. supponiamoli così profondamente eterogenei, che debbano riuscire impossibili dei compromessi e delle alleanze tra alcuni di loro, per combattere gli altri: ogni gruppo lotta da sè e per proprio conto. È noto che molti dei servigi pubblici, che lo Stato produce, entrano come elementi del *costo* delle singole economie private e quindi del *valore* dei loro prodotti; perciò i servigi pubblici confacenti ad un dato gruppo di interessi entrano come elementi del costo e del valore dei prodotti che danno le economie costituenti il gruppo. Siccome deve supporsi che resti inalterato il contributo che ogni gruppo porta nella formazione del capitale collettivo (entrata pubblica), sarà tornaconto di ciascun gruppo di accaparrare per sè la maggior somma possibile dei servigi pubblici consumati dalle economie onde esso risulta formato, perchè in tal modo si assottiglierà sempre più la parte di costo economico-privato delle sue produzioni. In altri termini, quanto maggiore è il concorso dello Stato in servigi pubblici rispetto a un dato gruppo di interessi, e minore relativamente in confronto agli altri gruppi, tanto più quel primo ne sarà avvantaggiato e potrà fiaccare i gruppi antagonistici. Dunque, l'accaparrare per sè la maggiore quantità possibile di servigi pubblici si risolve, per un dato gruppo di interessi, in una diminuzione del costo economico privato dei suoi prodotti, o, ciò che è lo stesso, in un aumento del saggio del guadagno medio delle singole economie che lo costituiscono.

Ciò spiega la lotta, tra i vari gruppi di interessi esistenti in un medesimo Stato, affinchè ognuno riesca ad assicurarsi la maggior somma possibile di servigi pubblici, sia con danno degli altri gruppi, sia anche col danno dell'economia generale.

Tuttavia, anche qui il tornaconto, che ha ciascun gruppo di obbligare lo Stato ad investimenti anti-edonistici del patrimonio pubblico, non si riscontra che in certi limiti. Si capisce benissimo, p. es., come gl'interessi commerciali dell'Italia del nord non possano mai giungere sino a favorire una politica finanziaria che annienti l'economia agricola dell'Italia del sud, perchè da ciò verrebbero essi stessi a risentire danno; parimenti, gli industriali del nord e del centro dell'Italia non possono non considerare la ricchezza agricola del sud come un fattore impor-

tante della domanda dei loro prodotti. Al di là di un certo limite, adunque, l'impiego anti-edonistico del patrimonio pubblico, cioè l'impiego dei mezzi economici dello Stato senza riguardo al diverso grado di intensità dei bisogni collettivi, recherà tale perdita all'economia generale ed agli stessi singoli gruppi di interessi, da obbligare questi a comprendere che non è loro tornaconto di spingere più oltre la lotta per la conquista del bilancio dello Stato.

Con una formola generale, e considerando un solo gruppo d'interessi, si dirà che il tornaconto suo ad accaparrare per sè la maggiore quantità possibile di servigi pubblici, sia pure con danno della economia nazionale, persiste sino al punto in cui la riduzione di costo economico-privato, o, ciò che è lo stesso, l'aumento di profitto, che a quel gruppo deriva dal crescente concorso dei servizi dello Stato a prò della sua particolare economia, non perviene ad eguagliare il danno che ad esso deriva dall'impiego anti-edonistico della ricchezza pubblica: al di là di questo punto, il suo tornaconto cesserà.

Pertanto, qui conviene che si facciano varie osservazioni.

È chiaro, anzitutto, che la possibilità, che hanno i singoli gruppi di interessi di accaparrarsi ciascuno la maggior somma di servigi pubblici, non è eguale in tutti: è maggiore o minore, a seconda della potenza economica e politica di ciascun gruppo, in confronto degli altri. Un gruppo di interessi, più potente economicamente di un altro, ha, a parità nelle altre condizioni, una maggiore possibilità e facilità di volgere a suo favore la bilancia delle spese dello Stato, perchè esso rappresenta un fattore più notevole della vita dello Stato. Così gli interessi delle società ferroviarie pesano nella bilancia delle spese pubbliche, da noi è ovunque, assai più che tanti altri: di quelli, p. es., di singoli determinati rami di industria. La potenza politica di un dato gruppo di interessi si ravvisa nelle relazioni di questo colla finanza pubblica, o con certe funzioni fondamentali dello Stato, oppure nell'influenza che esso esercita nella lotta dei partiti, ecc. Sotto questo riguardo, le grandi banche di emissione, a cui a quando a quando è costretto di rivolgersi l'erario in occasione di suoi urgenti bisogni, sono fra le economie più potenti politicamente, oltre che economicamente; lo sono parimenti talune industrie che giovano allo Stato dal punto di vista militare; lo sono anche le industrie dei trasporti, specialmente le ferrovie, perchè decidono no-

tevolmente, non soltanto dello sviluppo economico, ma anche di quello civile e militare di un popolo.

Ora, la maggiore potenza politica di un dato gruppo di interessi importa che lo Stato abbia per esso più riguardi, che si arrenda più facilmente alle sue pretese, che lo protegga in maggiore misura che non faccia per gli altri gruppi, e fa sì che quel gruppo abbia una più spiccata possibilità di imporre la sua volontà ai governanti. Onde, le spese pubbliche, che si faranno a suo prò, saranno proporzionatamente maggiori di quelle che si fanno a favore di altri gruppi, che pur abbiano la sua stessa potenza economica.

Fra le più notevoli circostanze, che decidono del maggiore o minore concorso dei singoli gruppi d'interessi al consumo del bilancio dello Stato, v'è l'attitudine diversa, che i vari gruppi presentano, a fruire dei servigi pubblici, o, ciò che è lo stesso, a godere della protezione dello Stato, giacchè quanto maggiore è tale attitudine, tanto più, a parità nel resto, si accrescerà la quota delle spese pubbliche fatte a favore di quel gruppo. Vi sono talune industrie o gruppi di interessi, che tanto più possono prosperare quanto più sono liberi e meno sentono l'esistenza dello Stato, bastando ad essi che sia assicurata quella fondamentale protezione sociale, senza di cui nessuna industria o gruppo di interessi può esistere. Vi sono invece altre industrie o gruppi di interessi, che, per la loro stessa natura, importano l'esercizio di numerose funzioni pubbliche, senza di cui verrebbero loro meno le condizioni di vita: tali, p. es., l'industria dei trasporti ferroviari, le industrie relative alle altre vie e mezzi di comunicazioni, l'industria bancaria ecc. ecc. Concludendo, diremo che un gruppo di interessi, che, per l'indole sua, richiede per sè l'esercizio di numerose funzioni pubbliche, deve cagionare allo Stato, per necessità di cose, spese molto più rilevanti di un altro gruppo, che o può fare a meno delle cure dello Stato, o non ne comporta che poche. — Il maggiore o minor grado, in cui il tornaconto di un certo gruppo di interessi a fruire di una speciale assistenza da parte dello Stato coincide col tornaconto della collettività, o di gran parte di essa, è un'altra circostanza che influisce ad aumentare o a diminuire la somma delle spese pubbliche che saranno fatte per quel gruppo. Quando una spesa, reclamata da un dato gruppo di inte-

ressi, giova anche a molti altri che non entrano in quel gruppo, o addirittura all' intera collettività, sarà assai facile costringere i governanti a farla.

Tutto ciò, che è stato fin qui detto, dimostra che sono molte le forze che e cagionano un impiego anti-edonistico delle entrate pubbliche; un impiego di ricchezza, cioè, che apporta alla collettività e a dati gruppi di cittadini e di interessi una perdita di utilità, che non si subirebbe se le spese pubbliche si facessero eclusivamente con riguardo a quella che il Walras chiama « la legge della massima soddisfazione dei bisogni ». Cotesta perdita, che deriva dall' investimento anti-edonistico delle pubbliche entrate, può essere causa di grave nocumento all'economia generale e di forti sperequazioni fra i cittadini. Sebbene, infatti, esistano dei limiti, oltre i quali non è più possibile un investimento anti-edonistico della pubblica ricchezza, cessando il tornaconto nei singoli gruppi a stimolarlo, è però vero che di tali limiti è difficile che si abbia coscienza dai detti gruppi, e d'altra parte, prima che li si raggiunga, molto ci occorre, diguisachè può sempre avvenire che una parte notevole delle pubbliche entrate riceva un impiego anti-economico, giovevole soltanto a certi gruppi di interessi. Uno degli effetti principali di questo fatto, è che esso si traduce in una delle cause più attive della cosiddetta legge di progressione delle spese pubbliche, perchè una volta cominciatasi dallo Stato la soddisfazione di bisogni collettivi meno intensi di altri che si lasciano insoddisfatti, non è a credersi che tale stato di cose sia di breve durata o possa facilmente cessare: nella soddisfazione dei bisogni meno intensi si continuerà per molto tempo, forse indefinitivamente, giacchè è assai più difficile togliere ad un dato gruppo di interessi delle concessioni e dei privilegi, che gli furono fatti, anzichè concederglieli la prima volta. Non si rinunzia a dei privilegi, e resta assai facile, una volta ottenutili, difenderli come diritti. D' altra parte, i bisogni, collettivi più importanti ed intensi, che si trascurarono per favorire alcuni determinati gruppi di interessi, non potranno perpetuamente rimanere insoddisfatti; presto o tardi bisognerà provvedervi, e da ciò deriverà l' aumento del complessivo bilancio dello Stato, che non si sarebbe verificato se dal primo momento si fosse proceduto a soddisfare i bisogni collettivi con riguardo al loro diverso grado di intensità.

L' altra osservazione, che occorre fare relativamente agli effetti che ha la pressione dei diversi gruppi di interessi sulla ripartizione delle pubbliche spese, è che tale pressione finisce col far luogo a gravi ingiustizie, a privilegi finanziari maggiori e peggiori di quelli aboliti dalla Rivoluzione francese. Quando talune classi o ceti godevano di esenzioni tributarie, l' ingiustizia stabilita a loro favore non poteva creare grandi sperequazioni, perchè il carico tributario era allora tenue per coloro che pagavano le imposte, e perchè tenue era pure la spesa complessiva dello Stato. Abolite tali esenzioni, la sperequazione tra i cittadini venne a cessare dal lato dell' entrata pubblica, ma sorse in pari tempo, più ampia e profonda, dal lato della spesa, perchè questa ebbe tale incremento nel secolo XIX, da permettere che sorgessero, per ciò che si connette alla ripartizione dei suoi benefici, dei privilegi ben maggiori di quelli che antecedentemente derivavano dalle esenzioni tributarie. È pura parvenza la decantata eguaglianza odierna di fronte alla economia finanziaria. Sono certamente diminuite le disuguaglianze di fronte alla *legge tributaria*, perchè tutti sono chiamati a corrispondere i tributi allo Stato; ma sono aumentate le disuguaglianze ed ingiustizie nella ripartizione sociale delle spese pubbliche, sia per l'enorme aumento di queste, sia perchè la costituzione, in seno alla società economica, di grandi e potenti gruppi di interessi, è un fenomeno proprio dell' attuale stadio dell' evoluzione economica.

L' influenza che la potenza di particolari gruppi di interessi esercita sulla distribuzione delle spese pubbliche e sul loro incremento talvolta assume dimensioni notevolissime, e può compromettere i più vitali interessi dello Stato. Si pensi alle dimensioni che assunse il bilancio inglese durante la guerra del Transvaal, che fu voluta, com' è noto, da speculatori interessati ad avere mano libera nelle ricche miniere del Sud-Africa, e si pensi anche alla parte ingente delle entrate pubbliche inglesi, che venne allora sacrificata alla ingordigia di quella triste genìa. Si considerino le nuove spese permanentemente rimaste nel bilancio inglese a cagione della guerra, anche dopo che questa cessò; si pensi alle spese coloniali, imposte quasi sempre dagli interessi di gruppi industriali, ed alla parte sempre più notevole che esse vengono rappresentando nella finanza di parecchi Stati!

Si consideri, infine, l'immenso danno che può derivare ai più importanti interessi di uno Stato dal *poco rendimento* di talune spese — quelle dei bilanci militari p. es. — e si rifletta che il più delle volte n' è causa l'aver impiegati i mezzi, di cui si disponeva, a soddisfare bisogni collettivi meno intensi o meno urgenti di altri che furono lasciati insoddisfatti, e ciò per appagare le esigenze di alcuni gruppi di interessi, o di talune classi di funzionari, o persino di semplici individui, assai più curanti del proprio che del bene collettivo. In un suo notevole discorso alla Camera, un deputato temperatissimo nella critica dei nostri istituti militari, l'on. Sonnino, ebbe appunto a lamentare questo fatto a proposito delle spese della nostra amministrazione della guerra. (1) « Con « la legge del consolidamento del bilancio della guerra — egli diceva — « l'amministrazione prendeva il solenne impegno di fare ogni maggiore « sforzo per trarre il massimo frutto agli scopi guerreschi dalle somme « assegnate al bilancio, resecando ogni cosa superflua, o meno utile, per « volgere le somme risparmiate a sopperire alle necessità più urgenti. — « Era un impegno di lealtà e di buona fede. Ma pur troppo a questo « impegno l'amministrazione della guerra non ha saputo o voluto cor- « rispondere . . . . L'amministrazione della guerra e i Governi « che si sono succeduti dacchè si votò il consolidamento del bilancio « militare, hanno costantemente mancato di sincerità verso il Parlamento « e verso il Paese. — Per il fatto del consolidamento il Parlamento « credè quasi di potere disinteressarsi dal modo d'impiego degli assegni « votati, ritenendo che lo stesso tornaconto ben inteso, cioè elevatamente « inteso, dell'amministrazione, l'avrebbe spinta a trarre da quelle somme « il maggior risultato utile e normale agli scopi militari tecnicamente « considerati. Ma in ciò il Parlamento si è pur troppo illuso. Di questo « disinteressamento, di questa minore vigilanza della Camera sull'impiego « delle somme, l'amministrazione ha tratto vantaggio per allargare or- « ganici, per accrescere stipendi, per assumere maggiori impegni conti- « nuativi non di primissima necessità od utilità, e per lasciare intanto « sprovveduti altri servizi essenziali, incompleta l'istruzione, trascurate

(1) Questo discorso l'on. Sonnino lo fece alla Camera nella seduta del 22 giugno 1905, in occasione della discussione intorno ai crediti straordinari chiesti dall'amministrazione della guerra e che la Camera votò.

« le fortificazioni, deficente l'artiglieria: per accumulare insomma un
« debito latente di bisogni insoddisfatti ed urgenti, di cui oggi si fa a
« presentare una prima nota, di cui domani si dovrà forse presentare la
« seconda, e di cui Dio voglia che non si abbia a pagar l'ultima e più
« grave il giorno in cui gli avvenimenti ci costringessero ad entrare in
« campagna . . . . . Da tutto questo è nato uno stato di diffidenza tra
« il Parlamento e l'amministrazione della guerra . . . . . . L'ammini-
« strazione della guerra si era assunto l'incarico e la responsabilità di ap-
« prestare quanto esigeva il Parlamento; e si è poi prevalsa della sua
« buona fede per impegnarlo in vie diverse da quelle che gli aveva espo-
« ste; e oggi ancora manca di sincerità, e cerca di carpirne il consenso
« con reticenze, con frasi vaghe, con piccoli accorgimenti di storni e rinvii,
« sperando di farsi invitare dalla Camera o dalla stessa opposizione a fare
« quelle spese che essa ritiene necessarie ma che non ha il coraggio di
« proporre . . . . Durante gli ultimi 4 anni, mentre nulla si è fatto di
« organico per le economie, si sono invece attuati allegramente parecchi
« provvedimenti di carattere normale e duraturo che portano un aumento
« notevole nella spesa, senza accrescere di nulla la forza combattiva del-
« l'esercito. — Si è dato il cavallo ai capitani; si sono creati 400 capi-
« tani soprannumerari; si sono accresciuti gli stipendi agli ufficiali subal-
« terni; si sono aumentate varie indennità; si sono creati i congedi prov-
« visori, che si ripercuotono come maggiore spesa sulle pensioni; si sono
« creati 700 nuovi posti contabili pei sotto ufficiali già fuori di servizio.
« Tra questi provvedimenti ve ne sarà pure stato qualcuno di utile, ma
« nessuno di essi presentava i caratteri dell'urgenza, e alla spesa si è so-
« stanzialmente dovuto riparare coi congedamenti anticipati e aggravando
« le condizioni di scarsa istruzione dell'esercito . . . . . Quale garanzia
« ha dunque oggi il Parlamento che le somme che via via gli si chiedono
« e gli si chiederanno, verranno spese nel modo più utile? L'esperienza
« di un passato recente toglie ogni fiducia nei propositi futuri ».

Queste osservazioni dell'eminente finanziere dimostrano che anche presso di noi, il più vitale interesse del paese, quello cioè della sua difesa e della sua potenza militare, vien compromesso dal cattivo impiego delle somme che fin qui il paese sacrificò a quello scopo, cioè dal non aver saputo o voluto dar loro gli impieghi ove il rendimento avrebbe potuto essere massimo, preferendo di applicarle a sod-

disfare bisogni meno urgenti od intensi, o addirittura a scopi non rispondenti ad alcuna utilità collettiva.

Merita che sia fatto cenno, a questo punto, della influenza, che sul sistema delle spese pubbliche esercitano le modificazioni nella costituzione dei gruppi d'interessi. Già dicemmo che molti gruppi d'interessi, dopo un certo tempo, si dissolvono, cessano di esistere, si trasformano, si fondono, o si suddividono. Da noi, p. es., sono oggi molto differenti da come erano venti anni or sono, e tra alcuni anni non saranno più ciò che sono presentemente. Ora, tutta questa serie di trasformazioni porta una profonda alterazione nell'intero sistema delle spese pubbliche. Se paragoniamo l'odierno bilancio passivo italiano con quello dei primi anni del regno, troveremo che la loro diversità, per *qualità* di spese, è ancora più notevole che per la *quantità* della spesa, e ciò si deve, a nostro parere, non soltanto alle nuove funzioni che allo Stato furono imposte dalle mutate condizioni di civiltà, ma anche e soprattutto alle profonde modificazioni verificatesi nella nostra società economica, vale a dire ai nuovi gruppi di interessi che sono sorti o succeduti agli antichi e alle variazioni avvenute nella loro costituzione.

Concludendo, diremo che la legge delle produttività marginali è quella che, in astratto, presiede ed informa la distribuzione della totale spesa pubblica, e che, soltanto attenendosi ad essa, dal complesso dei mezzi onde lo Stato dispone è dato conseguire il massimo di soddisfazione dei bisogni individuali e collettivi. Tuttavia, la predetta legge non è operativa che entro dati limiti, e ciò a causa dell'esistenza, in seno allo Stato, di numerosi e distinti gruppi di interessi, il tornaconto di ciascuno dei quali non si identifica con quello degli altri gruppi, sicchè ognuno, per sua parte, può trovare confacente a sè una distribuzione delle spese pubbliche diversa da quello che apporterebbe ad un impiego edonistico dei mezzi economici dello Stato.

L'importanza comparata dei bisogni collettivi non si mantiene sempre la medesima in uno Stato, ma si modifica per virtù di molte cause diverse, cioè alla stregua di tutte le condizioni che determinano il grado di intensità dei singoli bisogni collettivi. Di tali condizioni talune si riproducono tutti gli anni, o periodicamente, altre non si riproducono con

periodicità, altre infine vanno soggette a trasformarsi o a diversamente combinarsi fra loro. Conseguenza di ciò si è, che taluni bisogni collettivi sono costanti o periodici, senza che ciò importi che resti sempre eguale la loro intensità assoluta o comparata; altri sono incostanti o eventuali, e la loro intensità assoluta o comparata modificasi continuamente; infine, altri non si riproducono affatto, e, soddisfatti una volta, più non risorgono [1]. Se ne deduce che il riparto della spesa complessiva dello Stato, fra i varî capi possibili, deve necessariamente andar soggetto, di tempo in tempo, a notevole trasformazione; in altri termini, la quota di somma imputata in bilancio a ciascun capo di spesa viensi d'anno in anno modificando, e ciò naturalmente altera il riparto proporzionale della spesa totale. Anche se questa rimanesse la medesima, il suo riparto si modificherebbe in corrispondenza delle alterazioni che hanno luogo nell'intensità assoluta e comparata di ogni singolo bisogno collettivo. È frequente poi il caso, che nel novero dei bisogni che si soddisfano se ne aggiungano alcuni, i quali antecedentemente, e spesso anche soltanto nell'anno precedente, non erano stati considerati in bilancio a causa della loro lieve importanza, mentre poi altri bisogni, precedentemente compresi nel numero di quelli alla cui soddisfazione si provvedeva, passano tra i bisogni a cui non si dà soddisfazione, e ciò per essere fortemente diminuito il loro grado d'intensità.

Questo fatto diventa assai notevole quando si paragonano i bilanci di spese di epoche molto lontane, o riferentisi a condizioni politiche e storiche assai diverse. In Atene le principali spese ordinarie erano, secondo il Böckh [2], quelle relative ai lavori pubblici, alla polizia interna, alla beneficenza, ai giuochi, alle indennità date in tempo di pace a coloro che si occupavano delle pubbliche funzioni, all'acquisto di armi, di navi, e simili. — In Roma, all'epoca dei re, sembra che il bilancio comprendesse soltanto tre categorie di spese: re, culto, lavori pubblici. I due ul-

---

(1) La legge di trasformazione e successione dei bisogni collettivi ed individuali ha ricevuto notevoli illustrazioni, non soltanto da parte di economisti, ma anche di sociologhi. Si veggano gli scritti di Spencer, e di Tarde la *Logique sociale* e la *Psycologie économique*, Paris, 1902, tomo 1°, p. 200 e segg. Notevole è l'analisi delle variazioni dei bisogni nei differenti periodi, fatto da W. Roscher nelle sue *Considérations sur le luxe*, (nelle *Recherches sur divers sujets d'économie politique*. Trad. franc., Paris, 1972).

(2) A. Böckh, *Die Staatshaushaltung der Athener*, 4.a ed., Berlin, 1886, p. 254 e segg., vol. 1.°

timi capi di spesa si riscontrano anche nel bilancio della Repubblica. La spesa pel sovrano ritornò in luce nell'età imperiale, e in misura tale da assorbire quasi l'intero tesoro dello Stato. Cinque secoli dopo la fondazione di Roma, le pubbliche costruzioni assorbivano la maggior parte del bilancio. In certe epoche i *giuochi* rappresentarono uno dei principali capi di pubblica spesa (1).

Pei bisogni collettivi, o gruppi di bisogni collettivi, che si riproducono costantemente e periodicamente, si può affermare che la loro estensione ed intensità *è sempre in aumento;* ma la misura dell'aumento non è la medesima per tutti, in guisa che il coefficiente d'incremento del capo di spesa corrispondente varia notevolmente da bisogno a bisogno, ovvero da gruppo a gruppo di bisogni. Interessanti dati, che ciò dimostrano, sono forniti da L. Say, in un suo notevole studio sulle vicende della spesa pubblica in Francia dall'anno VIII al 1885. Se si fa — egli scrive — un solo bilancio di tutti i bilanci dall'anno VIII al 1885, si riscontra che la proporzione della spesa dei diversi servizi ha sensibilmente variato durante il periodo degli ottantacinque anni. Le spese pel debito pubblico, per le dotazioni, e per la riscossione delle imposte, costituiscono, nel tutto insieme, il 44,18 p. 100 della spesa totale avutasi nel predetto periodo; le spese pei servizi militari costituiscono il 38,87 p. 100 e quelle pei servizi civili il 23,95 p. 100. Al contrario, durante il periodo della terza Repubblica, la proporzione risultò la seguente: 1° debito e spese di riscossione, 45,80 p. 100; 2° servizi militari, 26,42 p. 100; 3° servizi civili, 27,78 p. 100. In altri termini, il debito e le spese di riscossione costituiscono la quota più grande della spesa totale; la proporzione delle spese per i servizi civili è aumentata. — Esaminando a parte la spesa pei servizi civili, si riscontra che tutto l'incremento proporzionale si è verificato nella spesa per l'amministrazione interna, in quella per l'istruzione pubblica e in quella pei lavori pubblici. Questi tre servizi richiesero, nel periodo intero degli 85 anni, il 71,89 p. 100 della spesa complessiva dei servizi civili; invece nei 15 primi anni della terza Repubblica essi hanno richiesto l'81,36 p. 100. I tre servizi

(1) E. Lattes, *Del bilancio attivo e passivo di Roma antica,* (nel *Politecnico,* Milano, 1886, novembre, p. 558).

civili, nei quali l'incremento della spesa è stato assai più notevole che negli altri, sono appunto quelli dell'amministrazione interna, dell'istruzione pubblica e dei lavori pubblici. La spesa degli altri rami della pubblica amministrazione (finanze, affari esteri, giustizia, culto, belle arti, agricoltura e commercio, poste) si è pure accresciuta, ma in misura minore. Il servizio dell'istruzione, che, per ammontare comparato di spesa, era all'ottavo posto durante i 70 primi anni del secolo, passò al quinto nei successivi 15 anni; fino al 1870, il quinto posto era tenuto dai servizi del culto. Dopo il 1882, la spesa del ministero dei lavori pubblici prese il terzo posto, mentre nel periodo precedente occupava il quarto (1). Nota pure l'insigne finanziere francese, che dal 1830 al 1885, la spesa pei servizi militari si è quasi triplicata; quella pei servizi civili, nello stesso tempo, si accrebbe in misura ancora maggiore; quella pel debito pubblico si quadruplicò; la spesa pel debito vitalizio si raddoppiò, e così quella pei servizi della giustizia; la spesa pei servizi del ministero degli affari esteri *quasi* si raddoppiò; ma la spesa pel ministero dell'interno divenne sei volte maggiore; meno di tutte le altre si accrebbe la spesa pei servizi del culto; la spesa per la riscossione delle entrate si triplicò; quella pei servizi delle belle arti divenne sette volte più grande; quella per l'agricoltura e commercio si quadruplicò, ed infine la spesa per l'istruzione nel 1885 era trentasei volte maggiore che nel 1830 (2).

Secondo il Sitta, dal 1882 al 1888, nei maggiori Stati d'Europa le categorie di pubbliche spese, che ebbero maggiore incremento, furono le spese militari e quelle pel debito pubblico; poscia vengono quelle per servizi civili, nel cui campo i rami di spesa che più si elevarono sono quelli dell'amministrazione finanziaria, dell'istruzione e dei lavori pubblici (3). Ciò prova, che quanto L. Say ha esposto per la Francia costi-

---

(1) L. Say, *Le finances de la France sous la troisième République*, Paris, Calman Levy ed., 1900, III, Introduction, p. 16 e segg.

(2) L. Say, op. c., p. 15-16.

(3) P. Sitta, *L'aumento progressivo delle spese pubbliche*, Discorso inaugurale, Ferrara. 1803, p. 13-15. Dati notevoli, circa la diversa misura con cui si sono aumentati i differenti rami della pubblica spesa, si trovano in: E. Pfeiffer, *Vergleichende Zusammenstellung der europaïschen Staatausgaben.* Stuttgart und Leipzig, Zweite Ausgabe, 1877. — R. Kaufmann, *Die öffentlichen Ausgaben der grösseren europäischen Länder, ecc.* nei *Jahrbücher für Natiönalokonomie und Statistik*, Jena, 1889. —

tuisce un fenomeno che si riscontra anche per le spese degli altri Stati, e quindi generale nell'attuale momento storico.

Dedurre da questi dati, quali siano i rami di spesa che vanno conquistando un posto sempre più notevole nella complessiva spesa pubblica, non lo si potrebbe che rispetto alla sola Francia; ma essi dimostrano in modo evidente che il saggio d'incremento dei singoli rami di spesa è differente dall'un anno all'altro, e che il modo come viensi a ripartire la spesa totale anch'esso si modifica di anno in anno.

Un'indagine, che non conviene trascurare, riflette le relazioni tra il riparto della spesa pubblica e le variazioni dei *prezzi* e dei *salari*.

Che il valore della moneta eserciti un'influenza sull'ammontare della spesa pubblica *totale*, è principio evidente, giacchè, p. es., se aumentano o diminuiscono i prezzi dei beni che lo Stato consuma per la produzione dei servigi pubblici, e se si vuol soddisfare la stessa specie e quantità di bisogni collettivi che prima si soddisfaceva, è necessario che si spenda rispettivamente una maggiore o minore somma complessiva.

È poi evidente, che se i prezzi aumentano, e lo Stato non accresca i tributi, cioè mantenga invariato il suo annuale fabbisogno monetario, si potrà provvedere soltanto ad un numero minore di bisogni pubblici; se invece i prezzi ribassano, e il gettito dei tributi resta qual'era prima, lo Stato potrà non soltanto soddisfare in maggior misura i bisogni collettivi che in precedenza soddisfaceva, ma anche provvedere a dei nuovi bisogni, che prima non trovavano posto in bilancio.

Già queste osservazioni ci dicono, che le variazioni del livello dei prezzi influiscono, rimanendo immutate le altre condizioni, anche sul riparto delle spese pubbliche. Difatti, nel caso di aumento dei prezzi, si assottiglia il numero dei capi di spesa che il bilancio comprende, giacchè alcuni di essi, cioè quelli corrispondenti ai bisogni collettivi meno intensi, vengono eliminati dal bilancio; al contrario, quando i prezzi ribas-

---

Ragioneria generale dello Stato (Cerboni), *Statistica comparata dei bilanci dei principali Stati di Europa per gli es. dal 1882-83 al 1887-88, ecc.*, Roma, 1889. — R. Thion de la Chaume, *L' accroissement des budgets d'état au XIX siècle; causes et remèdes*, Paris, 1900. — J. Roche, *Les budgets du XIX siècle et questions diverses*, Paris, 1901. — F. Faure, *Les budgets contemporains. Budgets de la France depuis vingt ans et des principaux États de l'Europe depuis 1870*, Paris, 1887.

sano, il numero dei capi di spesa compresi in bilancio si accresce, e anche si aumenta la misura in cui vengono soddisfatti i capi di spesa già precedentemente annoverati in bilancio, il che importa che ciascuno di essi venga a rappresentare una quota parte della spesa più grande di prima.

Adunque, se i prezzi s'elevano, a parità nelle altre condizioni, il numero dei capi di spesa del bilancio passivo dello Stato si assottiglia, ed ognuno di essi viene a soddisfare una quantità di bisogno minore di prima; se i prezzi ribassano, si accresce il numero dei capi di spesa, ed in pari tempo i singoli capi precedentemente compresi in bilancio vengono a soddisfare ad una maggiore quantità di bisogno.

Ciò si riscontra, non soltanto quando il rialzo o il ribasso dei prezzi dipende da causa monetaria, ma altresì quando dipende da mutamenti nel grado finale di utilità dei beni. Se non che, in questo secondo caso, i fatti a cui abbiamo accennato si producono in modo o in misura differenti, giacchè mentre le variazioni nel livello dei prezzi, che hanno una mera causa monetaria, sono di regola estese a tutti i prezzi, le variazioni dei prezzi, dipendenti da altra causa, sono soltanto parziali, cioè si verificano in alcuni prezzi anzichè in tutti ([1]).

Ma anche quando il mutamento del livello dei prezzi sia generale, cioè dipenda da causa monetaria, non bisogna credere che la sua influenza sia la medesima su tutti i diversi capi di spesa del bilancio, e che per tutti si produca contemporaneamente. Immediatamente la risentono soltanto i capi di spesa che riguardano servigi pei quali lo Stato sia costretto di acquistare delle merci dall'economia privata, perchè i prezzi delle merci risentono subito l'influenza di un aumento o di una diminuzione nella quantità del medio circolante ([2]). Ma i capi di spesa, che riguardano servigi pubblici quasi interamente prodotti dall'opera di pubblici funzionari, sono, almeno per qualche tempo, poco o nulla influenzati dalle variazioni del valore della moneta, giacchè, onde tali variazioni

---

([1]) A. Messadaglia, *La moneta ed il sistema monetario in generale, Archivio di Statistica*. anno VII, fascicoli 3° e 4°, Roma, 1883.

([2]) Messadaglia, op. c., l. c. — A. De Viti de Marco, *Moneta e prezzi*, Città di Castello, 1884. — Torrens, *The principles of Peel's act.*, London, 1858, p. 306-8. — Giffen, nelle sue due opere *Stock Exchange* ed *Essays in finances*.

pervengano a modificare la misura degli stipendi, è necessario che passi un certo tempo, e durante il medesimo minima è l'azione dell'alterato valore della moneta su quei capi di spesa.

Bisogna altresì osservare, che non sono soltanto i capi di spesa, che non richiedono l'acquisto di merci dall'economia privata, quelli che risentono *con ritardo* l'influenza delle modificazioni che si verificano nel valore della moneta.

Conviene ricordare, che anche quando il mutamento dei primi dipenda da cagioni monetarie, esso non ha luogo uniformemente rispetto a tutte le merci e luoghi, giacchè il fenomeno risente l'azione della direzione della spesa di coloro cui perviene una maggiore quantità di moneta o presso i quali la quantità di moneta è diminuita, nonchè della facilità di estensione o di concentramento dell'offerta dei vari prodotti. In altri termini, per effetto delle variazioni che hanno luogo nella quantità del medio circolante, soltanto *dopo un certo tempo più o meno lungo* ne sono alterati i prezzi di tutti i prodotti; in ogni modo, a questo risultato si perviene gradatamente, lentamente, cominciandosi dai prezzi di alcune merci fino a che il moto, estendendosi, finisce col conquistare tutto il mercato dei prezzi. Inoltre, per la differente proporzione, colla quale il capitale ed il lavoro entrano nella produzione delle diverse merci e della moneta, la variazione dei prezzi non si verifica, almeno per un certo tempo, nella medesima proporzione per tutti i differenti prodotti. E le cose si complicano a motivo dei rapporti internazionali, giacchè la moneta dai luoghi di produzione non passa subito nei mercati ove necessita pei bisogni della circolazione (¹).

Adunque, affinchè, in conseguenza di un aumento o di una diminuzione della quantità assoluta o relativa di moneta, si verifichi un'alterazione generale dei prezzi, richiedesi un certo tempo più o meno lungo, cominciandosi dai prezzi di alcune merci per poscia venire gradatamente ai prezzi di tutte, o del maggior numero di esse.

(¹) J. A. Cairnes, *Saggi sulla questione dell'oro,* tradotti nella *Biblioteca dell'Economista,* serie III, vol. 3.° — A. Loria, *Analisi della proprietà capitalista,* vol. 1.° — A. Graziani, *Di alcune questioni relative alla dottrina del salario,* Torino, 1893. — E. Nazzani, *Saggi di economia politica,* Milano, 1881 (Saggio I).

Durante cotesto periodo di tempo, i capi di spesa pubblica, che *direttamente* ed in *maggior misura* sentiranno l'influenza della modificazione avvenuta nel valore della moneta, saranno quelli che importano l'impiego di quei prodotti dell'economia privata, i cui prezzi si sono diminuiti od accresciuti, mentre gli altri capi di spesa, che importino l'impiego di prodotti il cui prezzo non si è modificato, soltanto indirettamente e mediatamente sentiranno l'influenza dei fenomeni monetari. Affinchè poi tale influenza si estenda agli altri capi di spesa, occorre che l'alterazione dei prezzi si generalizzi a tutte le merci. Vi è inoltre da notare, che l'aumento o la diminuzione dei prezzi, oltre a non essere concomitante per tutte le merci, non ha luogo nella stessa proporzione per tutte, e questa circostanza complica ancora di più le influenze del fenomeno sul riparto della spesa pubblica.

Se l'aumento o la diminuzione dei prezzi delle merci non proviene da causa monetaria, ma da ragioni inerenti alla produzione ed all'utilità finale delle diverse merci, allora effetti analoghi a quelli suindicati si verificano nel riparto delle spese pubbliche. Soltanto vi è da osservare che, in questo caso, se le variazioni dei prezzi riguardano esclusivamente o principalmente le merci di ordinario consumo dell'operaio, esse non modificheranno il riparto delle spese pubbliche se non attraverso una conseguente alterazione del saggio medio dei salari ([1]).

Quando i prezzi delle merci si aumentano, lo Stato, per provvedere alla stessa quantità e specie di bisogni collettivi cui prima provvedeva, dovrà aumentare i tributi, perchè al predetto scopo gli necessita una maggior somma complessiva di danaro; tuttavia, ciascuno dei capi di spesa verrà ad assorbire la stessa *quota proporzionale* di prima del complessivo bilancio passivo dello Stato, giacchè il costo *monetario* dei diversi capi di spesa si accrescerà nella medesima proporzione per tutti. In sostanza, adunque, nessuna modificazione avverrà nel riparto della spesa totale fra i suoi diversi rami. Abbiamo poi adoperata la espressione « *costo monetario* », anzichè quella di « costo assoluto » o anche semplicemente di « costo », perchè nella ipotesi da noi fatta si verifica il cosiddetto fenomeno dell' « aumento *apparente* delle spese pub-

---

([1]) Vedi: J. St. Mill, *Principles*, B. IV, Ch. III, § 4, e Ch. IV, § 6.

bliche », il quale ha luogo quando, pur restando invariata la somma dei servigi pubblici, per questi lo Stato viene a spendere una quantità di moneta maggiore di prima, a causa dell'abbassamento verificatosi nel valore di scambio del medio circolante (moneta), cioè a motivo del rialzo dei prezzi, sia che tale rialzo provenga da una ragione monetaria, sia che derivi dall'accresciuto valore di scambio dei prodotti (1).

Se, invece, i prezzi dei prodotti si abbassano, e semprechè il ribasso sia generale ed uniforme, lo Stato, come già s'è detto, colla stessa quantità di moneta, che prima impiegava nella soddisfazione dei bisogni pubblici, potrà provvedere non soltanto più largamente ai bisogni che già prima soddisfaceva, ma anche a bisogni prima non compresi in bilancio: l'equivalente monetario della spesa totale sarà lo stesso di prima, ma nuovi capi di spesa comprenderà il bilancio, e perciò la spesa complessiva verrà ad avere *una più larga base di riparto.* Ciò che vi ha di più notevole, si è che ciascuno dei capi di spesa già compresi in bilancio prima che avvenisse il ribasso dei prezzi, per effetto di questo ribasso, non soltanto soddisferà più largamente il particolare bisogno che gli corrisponde, ma anche assorbirà una quota proporzionale dei mezzi disponibili maggiore di quella che prima assorbiva: in altri termini, la proporzione, secondo cui ha luogo il riparto della spesa complessiva, è ora diversa da quella di prima, perchè la quota assegnata a tutti i singoli bisogni, cui già in antecedenza si provvedeva, è divenuta maggiore. Ciò è dimostrato dal fatto, che, in conseguenza del ribasso dei prezzi, vengono compresi in bilancio dei capi di spesa nuovi, che prima non vi erano compresi per la piccola intensità dei bisogni collettivi corrispondenti; e poichè il riparto dei mezzi disponibili per la spesa si proporziona all'intensità dei singoli bisogni collettivi, così avanti di passare a soddisfare dei bisogni che prima si lasciavano insoddisfatti, una maggior

(1) Sull'aumento apparente delle spese pubbliche si consultino: C. A. Conigliani, *L'aumento apparente delle spese pubbliche* e *Le Denier Royal di Scipion de Grammont,* loc. cit. — A. Graziani, *Istituzioni di Scienza delle finanze,* p. 158 e segg. Tra i più vecchi scrittori, che si avvidero del fenomeno, si citano Scipion de Grammont, *Le Denier Royal, traité curieux de l'or et de l'argent,* Paris, 1620. — F. Galiani, *Della moneta,* nella *Raccolta del Custodi,* Milano, 1803, vol. 3°. p. 183, 185. Anche il Manzoni s'era avveduto del fenomeno: veggansi le sue *Opere inedite o rare,* pubblicate dal Bonghi, vol. 2, Milano, p. 150 e segg., e lo scritto del Graziani, *Le idee economiche del Manzoni e del Rosmini,* Milano, 1887.

proporzione dei mezzi disponibili devesi stanziare in bilancio per ogni singolo bisogno collettivo che già prima del ribasso dei prezzi trovava in quello il corrispondente capo di spesa.

Maggiore brevità adopereremo nell'indagare i rapporti tra le variazioni nell'altezza (saggio) delle mercedi e le modificazioni che ne derivano nell'ammontare assoluto e nel riparto delle spese pubbliche, perchè parecchi di que' rapporti sono analoghi a quelli che si creano in conseguenza di una variazione nell'altezza dei prezzi dei prodotti. Difatti, anche gli aumenti e le diminuzioni del saggio dei salari, dopo un certo periodo di tempo, finiscono col determinare un aumento o una diminuzione dei prezzi delle merci, e quindi le influenze che sull'ammontare e sul riparto della spesa pubblica sono esercitate dalle modificazioni del livello dei salari debbono essere, in massima, quelle medesime notate nel caso di modificazione dei prezzi. Ed anche nel caso dei salari si riscontra che il modo, con cui essi agiscono sui prezzi, è quello stesso con cui si esplica sui prezzi l'azione del rialzo o del ribasso del valore della moneta dovuto a mera causa monetaria; azione della quale già si è parlato. Difatti, ad onta che Ricardo ed i suoi seguaci insegnino che un'elevazione od un abbassamento generale dei salari produce un abbassamento od un'elevazione del profitto, ma nessuna alterazione del valore e dei prezzi tranne in quanto lavoro e capitale entrino in diversa proporzione a comporre i costi dei prodotti (¹), ormai la scienza economica, sulle tracce di Cairnes (²), ammette che durante un certo tempo le relazioni tra salari e prezzi sono intime. Difatti, un'elevazione ed un abbassamento dei salari non ha luogo d'un tratto in tutte quante le industrie, provenga anche da una causa generale, come sarebbe l'aumento o la diminuzione del capitale. Prendiamo il caso della elevazione dei salari. « Il capitale nuovamente accumulato », scrive il Nazzani seguendo il pensiero del Cairnes, « non si diffonde d'un tratto fra tutte le industrie: esso si volge alle più promettenti. L'elevazione dei salari sarà « intanto parziale a certi rami della produzione, e in questi, anche secondo « i principî più generali, si avrà un'elevazione dei prezzi. Ci vuole un

(¹) D. Ricardo, *Principles of political economy and taxation*, 1, 7, VI e XXI.

(²) J. E. Cairnes, *Alcuni principî fondamentali di econ. pol. nuovamente esposti*, Firenze, 1877, parte II, cap. II, §§ dal 5 al 9.

« periodo più o meno lungo, perchè il movimento si estenda a tutte le « industrie; e per tutto questo tempo si avrà connessione fra elevazione « dei salari ed elevazione dei prezzi » ([1]). In sostanza, adunque, durante questo periodo di tempo, l'azione del rialzo o del ribasso dei salari sui prezzi è analoga a quella che pure sui prezzi viene esercitata da un aumento o da una diminuzione della massa di moneta metallica in circolazione, e perciò in gran parte valgono qui le stesse osservazioni che si fecero a proposito dell'influenza che il rialzo e il ribasso dei prezzi esplicano sul riparto della spesa pubblica.

Se il rialzo o il ribasso dei salari ha luogo soltanto in industrie che non producono dei beni consumati dallo Stato, nessuna influenza immediata ne risentiranno la spesa pubblica e il suo riparto, e soltanto alla lunga potranno risentirla per via indiretta, se il detto rialzo o ribasso dei salari, specialmente trattandosi di industrie che producono merci di consumo ordinario, fa luogo ad un aumento o ad una diminuzione dei salari degli operai al servizio dello Stato.

Se il rialzo dei salari, o il ribasso di essi, concerne gli operai di industrie che producono beni o materie, che vengono poscia acquistate dallo Stato, coll'accrescere o diminuire il prezzo di tali beni o materie certamente esso farà sì che una modificazione abbia luogo tanto nell'ammontare che nel riparto della spesa pubblica, diguisachè ne sentiranno un'influenza diretta i capi di spesa, in cui è richiesto l'impiego di quei beni o materie, ed un' influenza indiretta tutti gli altri.

Se il rialzo o il ribasso dei salari concerne anche gli operai impiegati nelle manifatture di Stato e negli altri generi di lavori eseguiti per conto dello Stato, evidentemente ne sarà modificato il riparto della spesa pubblica anzitutto per riguardo a quei casi di spesa, che richiedono la applicazione di operai manuali, e poscia rispetto agli altri capi di spesa.

Se le variazioni nella rimunerazione del lavoro si estendono anche ai lavori dei pubblici funzionari, allora tutti i capi di spesa pubblica ne risentiranno un' influenza diretta ed immediata, e se sono soltanto o principalmente gli stipendi dei funzionari che si modificano, saranno esclusivamente o principalmente quelle categorie di spese, che si attuano so-

---

([1]) E. Nazzani, *Saggi di econ. pol.* (Saggio 1°).

pratutto co' servigi di funzionari, che saranno *direttamente* modificate dalle alterazioni della misura degli stipendi. Ma è ovvio, che in questa materia molte sono le influenze reciproche ed indirette, e che quanto avviene in un capo di spesa, specialmente se l'ammontare totale della spesa pubblica resta invariato, deve subito trovare un riscontro nell'ammontare assoluto e relativo degli altri capi di spesa compresi in bilancio.

Devesi infine avvertire, che le variazioni nel capo di spesa riflettente i funzionari pubblici sono in generale assai lente, giacchè tale categoria di spese è la più resistente all'azione delle cause che fanno crescere o diminuire gli altri rami della spesa pubblica. Il Neymarck, riferendosi alle trasformazioni subite dal bilancio francese dal 1872 al 1903, dice: « In questa trasformazione successiva che cosa resta nel 1903 del bilan- « cio del 1872? I capitoli relativi al trattamento dei funzionari dello « Stato, che non hanno variato se non di poco. Il numero di questi è « aumentato, ma la statistica dei loro trattamenti.... dimostra che i ser- « vitori dello Stato sono sempre pagati allo stesso prezzo di una volta. « Tout a changé autour d'eux; leur salaire n'a pas varié » (1).

Un tempo era principio universalmente accolto dalla scienza economica, che il capitale non potesse trovarsi mai in eccesso rispetto al bisogno della produzione; ma la progredita analisi dei rapporti economici ha dimostrato, che se ciò è vero per la scienza astratta, non lo è per la concreta vita economica, giacchè vi hanno periodi, in cui esiste realmente un eccesso di capitale, che lotta strenuamente, e sovente inutilmente, per trovare un impiego qualsiasi. Un paese in confronto di un altro, o un dato periodo in confronto di un altro, si può palesare più o meno saturo di capitale; ce ne forniscono la prova il più basso saggio del profitto che nel primo paese si ha in paragone al secondo, o il più basso saggio dello sconto, o l'alta misura del salario, o la minore disoccupazione, ecc.

Il Loria, in un'acuta analisi delle diverse forme ed influenze del capitale eccessivo, che egli chiama anche *improduttivo*, distingue il capitale eccessivo sistematico da quello automatico. Il primo, egli dice, è costituito da quelle accumulazioni, che si impiegherebbero anche ad un

(1) A. Neymarck, *Finances contemporaines*, Paris, 1904, v. II, p. 7

saggio di profitto inferiore al corrente, ma alle quali risulta vano ogni tentativo di trovare un impiego produttivo; esso è « l'armata di riserva « del capitale (1) la quale, essendo, in virtù di una forza estranea, « respinta dagli impieghi normali, si arrovella per trovare un impiego, « sia pur miserabile, sia pure scarsamente rimuneratore, e move al ca- « pitale normalmente impiegato una concorrenza instancabile, che ne « deprime poderosamente il profitto » (2). Invece, il capitale eccessivo automatico consta « delle accumulazioni, che potrebbero impiegarsi nella « produzione ottenendo il profitto normale, ma che si ricusano di farlo, « perchè ritengono un tal profitto inadeguato »; onde, questa forma di capitale, per creare a sè una condizione migliore dell'ordinaria, « si ri- « volge anzitutto ai differenti impieghi improduttivi promettenti un in- « teresse durevole (prestiti pubblici, capitale intermediario, affari a ter- « mine, ecc.)......, e quando non trova più possibile di conseguire per tal « guisa un interesse, si lancia nelle imprese di avventura, dalle quali « spera eccezionali profitti..... » (3).

Il Gunton avverte che esiste sempre un capitale fluttuante, il quale non può in alcun modo impiegarsi, e che la concorrenza potenziale, che esso fa ai capitali impiegati, deprezza tutti i prodotti, dappoichè — l'autore aggiunge — i capitalisti produttori non giungono ad escludere la concorrenza di quel capitale, od a vietargli gli investimenti produttivi, se non deprimendo i prezzi per guisa, che esso non sia più disposto a correre il rischio di un impiego industriale (4).

Anche il Pierson riconosce la presenza permanente ed universale di una vasta riserva di capitale, la quale, lungi dal giovare alla produzione, si volge alle speculazioni, o ristagna (5). Egli attribuisce il fenomeno —

---

(1) C. Supino, *La borsa e il capitale improduttivo*, p. 144, Milano, 1898.

(2) Loria, *Costituzione economica odierna*, Torino, ed. Bocca, 1899, p. 677 e segg.

(3) Loria, op. cit., 680 e segg. In verità, si potrebbe obbiettare al Loria, che, se ciò che egli chiama capitale eccessivo automatico è di que' capitali che potrebbero agevolmente impiegarsi ottenendo il profitto ordinario, ma che si danno alla ricerca avventurosa di altri impieghi sol perchè desiderano profitti più elevati, ed anzi veri e propri extraprofitti, non sembra giusto considerarlo come un vero capitale eccessivo, perchè l'*eccesso* del capitale non è concepibile che di fronte alla impossibilità dell'investimento produttivo, e perciò tale eccesso non esiste quando risulta possibile l'impieghi all'ordinario profitto.

(4) Gunton, *Principles of social economics*, N. Torti, 1891, p. 405-6 (citato dal Loria, *Costituzione*, ecc., p. 678).

(5) Citato dal Loria, op. c., p. 678.

con scarsa ragione — all' influenza delle società per azioni, le quali distribuiscono i dividendi fra gli azionisti, anzichè dedicarli, come i privati capitalisti farebbero, all'ampliamento delle proprie imprese (¹).

Nessuno oramai più contesta, che oggidì « il capitale produttivo — « secondo scrisse Marx — si trova ridotto ad un saggio di profitto infe- « riore *dalla pressione del capitale non impiegato, o semi-impiegato* » (²).

D'altra parte, come si può porre in dubbio l'esistenza, nell'età nostra, di un eccesso di capitale, quando i fatti ci palesano che i depositi gratuiti, o quasi gratuiti, presso le banche, ascendono a cifre favolose, specialmente ne' paesi più ricchi e prosperosi; che una quantità ingente di capitale affluisce costantemente allo sconto di cambiali malfide per un compenso miserrimo, o impiegasi nell' acquisto di titoli di dubbia solidità, o producenti un interesse irrisorio, od anche non producenti interesse alcuno, o va in cerca di raccattare un lucro qualsiasi nei bassi fondi delle imprese intermediarie?

Dunque, non sembra possa mettersi in dubbio: 1. che un periodo di tempo in confronto di un altro, un paese rispetto ad un altro, può essere in diverso grado *saturo* di capitale — 2. che, ad un dato periodo, o in un dato paese, vi può essere — e al nostro tempo vi è — un notevole eccesso di capitale, in confronto ai bisogni *immediati* della produzione.

Orbene, quale può essere l'effetto di una siffatta condizione di cose, sull' ammontare della spesa pubblica complessiva e sul riparto di essa?

La presenza di una notevole massa di capitale eccessivo, cioè di un capitale che non trova nella produzione privata alcun profitto o un profitto adeguato, deve necessariamente portare all'aumento delle spese pubbliche, perchè quanto più s' abbassa il grado finale di utilità della ricchezza privata, tanto maggiore diviene la parte di essa che s'im-

---

(¹) A ragione il Loria contesta questa spiegazione del fenomeno del capitale fluttuante, data dal Pierson. Scrive l'economista italiano: « Eppure è abbastanza ovvio che i dividendi, così percepiti dagli « azionisti, potrebbero venire da questi impiegati produttivamente, o prestati ai produttori, senza che « l'istituto della società per azioni avesse potenza d'impedirlo. Se pertanto quei dividendi non vengono « produttivamente impiegati, ma stagnano invece in qualità di capitale eccessivo, la causa di ciò deve « cercarsi in qualche fatto ben diverso e più profondo che non sia l'organizzazione tecnica ed ammini- « strativa d'una parte più o meno rilevante delle industrie contemporanee ». *La costituzione economica odierna*, p. 679.

(²) K. Marx, *Das Kapital*, III, I, p. 234.

piega a scopi pubblici. « La ricchezza disponibile per i bisogni col- « lettivi — scrive il Ricca-Salerno, — una volta che sia determinata la « importanza relativa di questi, si aumenta nella stessa ragione, in cui « si abbassa il valore soggettivo nei singoli bilanci individuali. E però la « distanza che passa fra il grado di utilità attribuito all'uso della ric- « chezza per iscopi pubblici ed il grado finale di utilità della stessa ric- « chezza determina la proporzione del contributo privato alle spese pub- « bliche » (1).

D'altra parte, se prima dell'aumento del capitale si eguagliavano le utilità marginali della ricchezza privata e di quella pubblica, diminuito il grado finale di utilità della prima a causa dell'aumento di essa, a ristabilire l'equilibrio delle utilità marginali occorrerà che venga accresciuta la parte di ricchezza impiegata a scopi pubblici, perchè soltanto in tal modo si abbasserà l'utilità finale di quest'ultima e si eleverà quella della ricchezza impiegata dall'economia privata.

Se l'aumento del capitale, o il capitale eccessivo, portano all'aumento della massa totale di ricchezza impiegata in scopi pubblici, il fatto dovrà necessariamente influire anche sul riparto delle spese pubbliche. Invero, l'aumento della ricchezza destinata a scopi pubblici non soltanto farà sì che venga accresciuta la quota di essa impiegata a soddisfare i bisogni collettivi che già precedentemente si soddisfacevano in parte, ma altresì permetterà che una parte della entrata pubblica *addizionale* venga impiegata a soddisfare bisogni pubblici che prima non si soddisfacevano: diguisachè, il numero dei capi di spesa del bilancio si accrescerà, e taluni importeranno in proporzione una spesa più grande di prima.

Ma non vi saranno influenze di altro ordine sul riparto delle spese? Specialmente trattandosi di un incremento della totale spesa pubblica, derivante dalla presenza di un'ingente massa di capitale eccessivo, non saranno alcuni particolari capi di spesa, che se ne avvantaggeranno di più? E quali saranno essi? Non è facile rispondere in termini esatti a questa domanda; tuttavia, l'esperienza insegna, che, se trattasi di fenomeni derivanti da capitale eccessivo, o da quella forma di capitale che il Loria chiama « automatico », sono specialmente tre gruppi di spese,

---

(1) G. Ricca-Salerno, *Manuale della Scienza delle finanze*, p. 45.

che maggiormente se ne avvantaggeranno: le spese per lavori pubblici, quelle pel debito pubblico, e, sovente, le spese coloniali, l'incremento delle quali porta di consueto ad un aumento delle spese militari ([1]).

L'investimento di una parte del capitale eccessivo in rendita pubblica presenterà una notevole attrattiva per tutti quelli, che dall'impiego del loro capitale nella produzione privata non saprebbero trarre un profitto maggiore del saggio dell'interesse che si corrisponde sui prestiti pubblici; e l'aumento del debito pubblico importerà naturalmente un aumento della spesa annuale per gli interessi relativi. D'altra parte, l'impiego normale, che si fa delle entrate derivante da prestiti, avverte che, in generale, uno degli effetti a cui adduce il capitale eccessivo è l'incremento delle diverse *spese straordinarie*. La storia finanziaria insegna, che, in generale, lo sviluppo delle spese straordinarie, in tutti gli Stati, corrisponde ai periodi in cui il mercato capitalistico trovasi talmente saturo, che a buona parte di capitali riesce impossibile di trovare un impiego che dia un profitto adeguato.

Bisogna poi considerare, che il capitale eccessivo deve necessariamente preferire quelle spese pubbliche, che maggiormente e più direttamente vanno ad assistere la produzione economico-privata, cioè le spese pubbliche che dischiudono nuove vie alle industrie ed ai commerci, e che creano, o almeno promettono, uno sfogo al capitale esuberante. Se ne deduce, che saranno anzitutto le spese in lavori pubblici, che se ne troveranno immediatamente sviluppate, sia come mezzo per portare sollievo alla disoccupazione (la quale costituisce, di regola, un fenomeno concomitante a quello del capitale eccessivo), sia perchè le spese per lavori pubblici sono fra quelle che più direttamente giovano agli interessi delle classi detentrici del capitale. Si può quindi dire, che fra tutte le spese possibili, riceveranno un più notevole incremento quelle che più

([1]) A. Loria, *La costituzione economica odierna*, cap. V, § 3, p. 676. Il Neymark, tratteggiando per grandi linee lo sviluppo del bilancio francese dal 1872 al 1903, così scrive circa l'ordine con cui si svilupparono le spese più notevoli: « tout d'abord les dépenses de réparation de notre armement et de « réorganisation des services publics, ensuite celles des travaux publics à fin de doter le pays de nou- « veaux chemins de fer, de ports et de canaux; plus tard et parfois en même temps, frais d'expéditions « lointaines, constitution d'un immense empire colonial, développement considérable donné à l'instruction « publique, etc. ». (*Finances contemporaines*, II, p. 5).

si addicono agli interessi particolari della stessa classe capitalista, perchè questa, che fornisce allo Stato i mezzi che gli occorrono, anche vorrà che siano in gran parte impiegati a soddisfare bisogni collettivi suoi propri, se pure sono meno intensi di quelli insoddisfatti propri di altre classi sociali (1).

Si è detto, che il fenomeno finanziario in esame trova la sua origine nel capitale esuberante, e sovente in quella forma di esso, che è come dominata da bramosìa di elevati guadagni, da spirito di avventura, e che di regola va in cerca di fortuna in paesi nuovi. Ma quivi esso ha bisogno di essere assistito dall' influenza politica dello Stato di origine, e sovente dal dominio politico del medesimo: da ciò l'incremento notevole di un'altra categoria di spese nei bilanci degli Stati più ricchi, cioè delle *spese coloniali,* le quali più direttamente giovano a quei capitali, che sono costretti a cercare in paesi nuovi o di conquista quel guadagno che sarebbe loro negato in patria (2).

In ogni paese, vi è poi un gran numero di economie di produzione, di scambio, di consumo, che traggono alimento quasi esclusivamente dal bilancio dello Stato. Non poche di esse sono vere e proprie economie parassitarie, che soddisfano a bisogni artificiali, o a spese, non solo prive di qualsiasi utilità, ma dannose alla nazione. Sono queste le economie più attive nel correre alla conquista del bilancio dello Stato, e le più interessate acchè esso continuamente si alimenti di nuove e maggiori entrate. Quanta parte dell'incremento dei bilanci di tutti gli Stati non è dovuta all'azione di questi parassiti della finanza?! Orbene, non devesi dimenticare che la tendenza naturale del capitale eccessivo, a passare ad impinguare la massa delle spese pubbliche, trova nell'attività di queste economie parassitarie una formidabile spinta, una forza che aiuta per tutti i versi il movimento; onde una quota parte notevole delle maggiori spese cagionate dall'eccesso di capitale va sempre a soddisfare le brame delle predette economie (3).

---

(1) G. Ricca-Salerno, *Manuale,* § 19.

(2) Si consultino: *The Budget: a series of letters' on financial, commercial ond colonial policy. By a member of the Political Economy Club* (Colonel Torrens), London, 1841 43. — Delcassé: *Budget des colonies. Discours aux séances de la Chambre des députés du 2 mars 1895.* Paris, 1895.

(3) G. Massart e E. Vandervelde, *Parassitismo organico e parassitismo sociale.* Milano, 1895, p. 39 e segg. e p. 68 69.

Un teorema della teoria del riparto delle pubbliche spese è il seguente: il riparto della spesa fra i diversi pubblici servizi può subire una modificazione se, restando quelli che sono i bisogni collettivi e l'intensità loro, si accresce o diminuisce l'ammontare assoluto dei mezzi di cui lo Stato dispone pel suo fabbisogno. Astrattamente non dovrebbe essere così, perchè la dottrina parte dalla premessa che ciascun bisogno collettivo sia divisibile in unità e si possa soddisfare in quella misura che l'autorità pubblica desidera, cioè che le condizioni di soddisfazione di un dato bisogno collettivo siano le medesime di qualunque altro. Ma in realtà, ogni singolo bisogno collettivo si presenta con un'individualità propria, non soltanto per le sue qualità specifiche, ma anche per le condizioni tecniche alla stregua delle quali conviene soddisfarlo. Così, vi sono dei bisogni collettivi che occorre soddisfare interamente, o mai al disotto di una certa misura, ovvero rinunziare del tutto a soddisfarli: essi, evidentemente, entreranno nella schiera dei bisogni prescelti soltanto se lo Stato dispone dei mezzi occorrenti per provveder loro in quella data misura, e in caso contrario ne saranno esclusi anche se la loro intensità sia più elevata di quella di altri bisogni che in tutto od in parte vengono soddisfatti. In altri casi, a certi bisogni collettivi non si provvede affatto, non già perchè non siano della massima urgenza ed importanza, ma solo perchè, a soddisfarli in misura utile, occorrerebbe una somma di mezzi di cui non si dispone, mentre soddisfacendoli in misura minore non se ne ritrarrebbe un'utilità adeguata al sacrificio che si sosterrebbe o non se ne ritrarrebbe utilità di sorta. Uno Stato, che non possa fortificare una data frontiera in modo da essere garantito contro possibili invasioni da quella parte, giacchè colà confina con uno Stato contro cui sarebbe assurdo voler lottare, rinunzierà addirittura alla difesa di quella frontiera, ed impiegherà la somma disponibile per quello scopo a soddisfare dei bisogni anche meno intensi di quello. Uno Stato, pur sentendo il bisogno di una flotta da guerra, rinunzierà a soddisfarlo quando manchi dei mezzi necessari per costruire una flotta atta a contrastare con probabilità di successo il dominio del mare almeno a qualche altro Stato con cui vi sia pericolo di conflitto, ed impiegherà la somma, che avrebbe potuto destinare alla difesa marittima, a soddisfare altri bisogni collettivi meno importanti.

Questi esempi dimostrano che la scelta dei bisogni collettivi, tra cui si riparte la spesa dello Stato, non dipende soltanto dalla loro intensità comparativa, ma anche dalla somma assoluta dei mezzi disponibili per le spese pubbliche. Se tal somma s'accresce, la spesa si estenderà, non soltanto a dei bisogni meno intensi di quelli precedentemente prescelti, ma anche ad altri che, per il loro grado di intensità, avrebbero dovuto già essere stati prescelti; e perciò alcune somme, a cui si era data una certa destinazione, ne verranno ad avere un'altra quando si sia in grado di soddisfare a dei bisogni molto importanti, a cui prima erasi dovuto rinunciare. In altri termini, per effetto dell'aumento assoluto della somma dei mezzi disponibile per le spese, il riparto di queste verrà a modificarsi sensibilmente. Lo stesso avverrà quando quella somma di mezzi, anzichè accrescersi, diminuisce.

Riparto regionale delle spese pubbliche.

Specialmente coloro che fanno della *politica,* anzichè della *finanza,* si preoccupano di un *riparto regionale* delle spese pubbliche, e consigliano di distribuire territorialmente le spese in modo che la parte della complessiva spesa pubblica, che viene impiegata a profitto degli abitatori di ciascuna regione o provincia, sia approssimativamente eguale alla somma di tributi, che gli abitanti di quella regione o provincia corrispondono all'erario. Alcuni, per la difficoltà di attuare una ripartizione regionale dei pubblici servigi proporzionata alla ripartizione regionale del carico tributario, formulano il predetto precetto dicendo che, in ciascuna regione o provincia, lo Stato deve spendere, pel mantenimento dei pubblici istituti, una somma pressochè eguale a quella che ne ritrae per tributi od altro. Si vuole che non vengano sfruttate alcune provincie o regioni a favore di altre, e che al bilancio delle spese tutte le regioni attingano nella misura degli obblighi ad ognuna imposti dalla legge tributaria.

La premessa di questa dottrina è che giovi e risponda ad un massimo edonistico collettivo una distribuzione regionale delle spese pubbliche, che corrisponda esattamente o approssimativamente alla distribuzione regionale dei carichi pubblici; vale a dire, che la distribuzione delle spese pubbliche, atta ad assicurare il conseguimento del massimo edonistico collettivo, sia quella stessa che importa un riparto regionale delle spese

corrispondente a quello delle entrate, in guisa che in ogni regione o provincia venga spesa la stessa somma che vi si attinge per imposte od altro.

Quanto questo principio sia errato, si comprende appena si considera che esso fa dipendere da un'unica ed immutabile condizione — cioè, dalla vagheggiata ripartizione regionale delle spese — il conseguimento di un massimo edonistico collettivo dalle spese medesime, mentre non soltanto il realizzarsi di questo dipende da numerose condizioni, ma altresì dipende da condizioni continuamente mutevoli, potendo, p. es., una circostanza che oggi favorisce il conseguimento del detto massimo, domani invece ostacolarlo. Inoltre, soltanto in determinate circostanze il prodotto massimo ottenibile dai mezzi di cui lo Stato dispone può avere fra i suoi fattori la distribuzione regionale delle spese; ma non è esatto che *sempre l'equa ripartizione regionale delle spese* — come la chiamano i propugnatori della dottrina che combattiamo — giovi al conseguimento di quel massimo edonistico, perchè può persino verificarsi che questo sia realizzato soltanto se molta parte del bilancio passivo venga spesa in una sola regione dello Stato: p. es., in occasione di una guerra, nelle provincie ove la guerra si combatte; e quando si deve prevenire un'invasione, là per dove è probabile che l'invasione si verifichi.

In via generale, diremo che le condizioni, che decidono dell'utilità totale delle spese pubbliche, sono molte, e quelle di esse, che fanno conseguire la massima utilità collettiva, sono *determinate* ad un dato momento. Ora, l'utilità totale collettiva, che alla stregua di queste ultime si consegue, soltanto *eventualmente* può coincidere con quella che dalle spese pubbliche deriva allorchè la loro ripartizione regionale ha luogo in corrispondenza del riparto regionale dei carichi pubblici. Numerosi esempi si potrebbero portare per provare questo principio; tuttavia preferiamo di riferire le argomentazioni con cui il Pantaleoni oppugna la dottrina da noi combattuta. « Coloro che attualmente (1901-2) « — egli scrive — agitano la quistione di Nord e Sud, tra le varie « tesi che sostengono, hanno anche questa: che lo Stato dovrebbe spen« dere in ogni regione d'Italia altrettanto quando egli ad essa toglie « a titolo di imposta. Questa tesi è talvolta formulata in modo espli« cito, talvolta è implicito nel conto che essi fanno del tributo che lo « Stato impone a ogni regione (o provincia) e del danaro che spende

« per servizi pubblici disimpegnati in quella istessa regione. Essi accu-
« sano lo Stato di ingiusto trattamento delle regioni (o provincie) alle
« quali egli toglie più di quello che renda mediante la spesa fatta di-
« rettamente nelle regioni stesse. Il loro argomento è paralogistico per
« molti rispetti, dei quali uno qui ci concerne. Dando alla tesi la forma
« di un caso estremo, ogni singolo cittadino dovrebbe esigere che lo
« Stato renda direttamente a lui e in casa sua un servizio di cui il
« costo sia precisamente uguale alla somma delle imposte pagate dal
« cittadino. Questa somma di imposte sarebbe parificata a una tassa,
« che sarebbe il prezzo di costo del servizio, il quale per il fatto che
« dovrebbe essere reso a domicilio e individualmente nel modo più di-
« retto che sia concepibile, non riuscirebbe minore di quello che sarebbe
« se ogni cittadino non pagasse affatto più imposta e con il reddito così
« reso libero si procurasse direttamente da sè e senza qualunque asso-
« ciazione con altri, il servizio in questione. È manifesto che sarebbe
« resa impossibile la produzione di molti servizi attualmente goduti e
« che di altri sarebbe grandemente elevato il costo e determinata la
« qualità. Alla tesi suddetta può darsi l'istessa forma di caso estremo
« postulando, che ogni piccola borgata riceva prodotto presso di sè un
« servizio pubblico di cui il costo sia pari all'ammontare delle imposte
« pagate dalla borgata. Queste imposte sarebbero trasformate in tassa.
« È manifesto che, con il regime delle imposte, il servizio pubblico pre-
« stato dallo Stato ha un costo che è molto minore di quello che po-
« trebbe avere con il sistema della tassa. È implicito nel giudizio, che
« un servizio pubblico sia di interesse generale, che la spesa cagionata
« dalla produzione di questo servizio pubblico vada fatta là, cioè in
« quella località e in quel tempo, dove ed in cui la sua utilità riesce
« massima, cioè dove ed in cui il servizio riesce più perfetto. Quindi è
« determinato da ragioni tecniche il luogo e il tempo e non possono
« queste condizioni porsi in modo indipendente senza annullare il po-
« stulato del massimo. Se una spesa pubblica, già dichiarata d'interesse
« generale, viene fatto in una località A, anzichè in un'altra B, è im-
« plicito nel giudizio che essa sia di interesse generale, e in quello che
« in A essa riesce tecnicamente più perfetta, che sia altrettanto a van-
« taggio della località B, quanto a vantaggio di quello della località A,
« che essa s'abbia da fare in A, e non già in B. Può darsi — ma sarà

« ben raro il caso — che condizione di perfezione tecnica sia la disse-
« minazione uguale della spesa su tutto il territorio. Quando ciò fosse,
« sarebbe giustificata una protesta contro l'accumulazione in A, anzichè
« la ripartizione tra A e B. Ma allora è anche superfluo provvedere ad
« essa con imposte. Ciascuno si paghi da sè la soddisfazione voluta.
« Quindi i casi di spese che siano d'interesse generale sono proprio
« quelli nei quali le ragioni tecniche, cioè, la condizione di ottenere un
« massimo risultato con una data spesa, impongono un determinato luogo
« e un determinato tempo. In breve: è cadere in una iperdeterminazione
« del problema dicendo: la spesa s'ha da fare in modo da conseguire
« il massimo effetto compatibile con il suo ammontare e non aggiun-
« gervi: ma s'ha da fare qua e non là, in questo tempo e non in quel
« tempo, anzi, s'ha da fare in modo che resti disseminata ovunque in
« proporzione ai contributi versati e disseminata nel tempo in propor-
« zione delle epoche di versamento » (1).

A queste notevoli osservazioni del Pantaleoni, ad infirmare la dottrina da esse oppugnata, crediamo opportuno, per parte nostra, di aggiungerne alcune altre.

Se la ripartizione regionale della spesa pubblica viene intesa nel senso, che nell'interno di ciascuna provincia debba essere speso, dallo Stato, presso a poco quanto ne sottrae colle imposte, domandiamo se si vorrà poi che il contingente regionale o provinciale di spese debba essere ripartito in base allo stesso criterio tra i comuni della regione o della provincia, e nel medesimo comune tra i singoli contribuenti. Logicamente, a questa conclusione dovrebbe venirsi: ma allora come mai dovrebbero essere ordinati e ripartiti i servigi pubblici dal momento che a ciascun comune si dovesse restituire quanto gli si toglie coi tributi, e come dovrebbe fare lo Stato affinchè per ciascun contribuente venisse a sostenere una spesa eguale alla somma di tributi che quegli pagherebbe? Domandiamo pure, quale dovrebbe essere la sorte dei nullatenenti, ai quali dovrebbe esser negata ogni protezione per parte dello Stato; e come dovrebbe regolarsi lo Stato per accertare quanto ciascun cittadino paga complessivamente per imposte dirette ed indirette?

---

(1) Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto delle spese pubbliche*, l. c., pp. 65 e segg., nota 1.a

Se nell'interno di ciascuna regione o provincia dovesse spendersi quanto vi si preleva di imposte, si dovrebbero vietare tutte le ordinazioni che lo Stato fa all'estero, e che pur annualmente rappresentano un' ingente somma, e si dovrebbe disporre che a tutti i bisogni della flotta fosse provveduto con prodotti nazionali; nè si saprebbe come fare per mantenere all'estero le rappresentanze consolari e diplomatiche, e, in genere, dovrebbe essere vietata qualunque spesa atta a cagionare un' uscita di danaro dallo Stato. All' interno, la distribuzione degli impiegati fra le diverse provincie dovrebbe farsi sempre in base al criterio geografico e finanziario, anzichè con riguardo alle esigenze della pubblica amministrazione; e in ciascuna regione o provincia, essi dovrebbero essere ripartiti tra i comuni in esatta proporzione all'ammontare di tributi che ogni singolo comune paga, il che importerebbe che anche i più piccoli villaggi dovessero avere il loro bravo impiegato. — Si sa che le pubbliche spese non si fanno soltanto col ricavato delle imposte, ma anche con quello delle tasse e colle entrate patrimoniali. Ora, in base a quale criterio dovrebbero essere ripartite, tra le diverse regioni o provincie, le spese che si fanno col prodotto delle entrate patrimoniali? Avuto riguardo alla popolazione di ciascuna regione o provincia, oppure alla sua estensione? Ma allora farebbe capolino un altro criterio, che bisognerebbe pur giustificare, e che certamente screditerebbe un po' il primo. In ogni modo, com'è possibile credere che, da una repartizione così meccanica della spesa pubblica, possano risultare realizzate le condizioni atte a far conseguire il massimo edonistico collettivo che la spesa può dare? Chi non sa, che tutte le difficoltà, che si oppongono da noi, p. es., acchè siano abolite parecchie università od altri istituti di istruzione, tutte le sottoprefetture ed alcune prefetture, un gran numero di preture, ecc. ecc., derivano dal fatto che molte città non vogliono rinunciare al beneficio che loro proviene dalla presenza in esse di un certo numero di funzionari e di uffici pubblici? E chi ignora, che ciò va pure ripetuto per la distribuzione regionale dell' esercito? Ma chi non sa, d'altra parte, che da questo stato di cose proviene un serio danno al paese, vale a dire che esso è il motivo per cui molta parte delle spese pubbliche dà un'utilità assai minore di quella che darebbe se lo Stato fosse affatto libero nel dare alle spese una ripartizione ed un ordinamento scevri

d'ogni riguardo regionale? Pertanto, a noi pare, che l'equa ripartizione regionale delle spese pubbliche, anzichè giovare agli interessi collettivi, si opporrebbe acchè dalla sua spesa totale lo Stato ritraesse la massima utilità possibile.

Il sistema o criterio di ripartizione delle pubbliche spese, che noi combattiamo, può anche significare che lo Stato debba produrre, a pro di ciascuna regione o provincia, una somma di servigi per la quale sostenga un costo (spesa) uguale all'ammontare dei tributi che da quella regione o provincia ricavi.

Ma è evidente, che se ciò è attuabile pei servigi a cui si provvede con tasse o imposte speciali, non lo è pei servigi ai quali si provvede colle imposte, perchè mancando per questi il modo di controllare il consumo che ne fa ciascun individuo, mancherà pure il mezzo per determinare la somma che ne è consumata da tutti gli abitatori di una regione o provincia. Quindi, il sistema diverrebbe praticabile soltanto quando lo Stato rinunciasse a produrre servizi di utilità generale: il che, se sia consigliabile e quanto poco risponda alle tendenze dello Stato moderno, ognuno può facilmente comprendere.

Chi propugna il sistema dell'equo riparto regionale delle spese non può partire se non dal principio che gli istituti pubblici e gli altri mezzi, di cui lo Stato si vale per produrre i servigi generali, espandano i loro benefici, cioè diffondano la loro utilità, soltanto limitatamente al luogo o regione o provincia in cui sono situati; il che è erroneo, giacchè le utilità di molti dei detti istituti si diffondono per tutto lo Stato. Sarebbe strano credere che l'utilità delle amministrazioni centrali sia sentita da quelli soltanto che risiedono nella capitale; che i benefici delle Corti supreme si sentano soltanto dagli abitanti delle città, in cui quelle sono situate; che un'università sita in una città dell'Italia del nord non giovi se non alla coltura della regione in cui si trova; che la protezione di date frontiere non giovi a tutto lo Stato; che la spesa per la flotta non serva a beneficare che le sole città provviste di porti militari o le sole città marittime; che le spese per fortificazioni non vadano a beneficio se non degli abitanti delle città fortificate. Eppure, è a queste conseguenze assurde che conduce la teoria da noi combattuta.

Nessuno può sostenere che quel sistema di produzione dei servigi pubblici, che portasse alla vagheggiata ripartizione regionale delle utilità

dei medesimi, assicurerebbe anche la realizzazione del massimo edonistico collettivo della spesa pubblica. Anzi si verificherebbe proprio il contrario, giacchè per soddisfare alle esigenze del detto sistema, necessariamente la produzione di molti servigi dovrebbe spostarsi dai luoghi ove trova le condizioni tecniche più perfette, a luoghi ove le trova meno favorevoli. Una data spesa, se fatta in A può riuscire più feconda che se fatta in B, e perciò l'effetto edonistico di essa verrà a diminuire se lo Stato, anzichè libero nella scelta del luogo ove farla, si trovi costretto, per realizzare una certa distribuzione regionale delle spese, a farla in un luogo diverso da A.

Inoltre, la dottrina che veniamo confutando parte da un'altra erronea premessa; dalla premessa, cioè, che i servigi pubblici si debbano produrre soltanto per coloro che sopportano il costo e in modo che ciascuno ne sia giovate in proporzione del proprio carico tributario: principio questo che contrasta colla realtà, nonchè coi caratteri e gli orientamenti dello Stato moderno, l'azione del quale viensi spiegando sempre più a favore delle classi che poco o nulla contribuiscono ai carichi pubblici.

Altra conseguenza assurda, a cui porta la predetta dottrina, è che le regioni e provincie più povere, e che perciò in minor misura concorrono a formare la pubblica entrata, dovrebbero essere le meno protette dall'azione dello Stato, mentre è notorio che uno dei compiti, che lo Stato si propone, è di chiamare le forze collettive e le regioni più floride e ricche a dar vita e sviluppo alle più povere ed arretrate.

Diremo, adunque, che il criterio di ripartire le spese pubbliche per modo che ciascuna regione o provincia venga ad avere in servigi pubblici, o nell'ammontare delle somme in essa spese, l'esatto corrispettivo di quanto dà per carichi pubblici, porterebbe a conseguenze assurde, sarebbe praticamente inattuabile, ed impedirebbe che lo Stato, dai mezzi di cui dispone, ritraesse quel massimo di utilità collettiva, che è suo obbligo di ricavarne.

Tuttavia, non bisogna credere che manchi una parte di vero nella dottrina fin qui oppugnata; vale a dire che quella, che i suoi sostenitori considerano come « un'ingiusta ripartizione regionale delle spese « pubbliche », non possa talora far luogo a gravi inconvenienti, e costituire un ostacolo al conseguimento di massimi edonistici collettivi dalle singole spese pubbliche.

Imperocchè, fra tutti i possibili riparti regionali delle pubbliche spese, ve n'è uno solo che conduce a conseguire da esse un massimo edonistico collettivo, ed evidentemente sarà quello che fa luogo alla produzione dei singoli servigi in quei luoghi ove si hanno le condizioni pel massimo rendimento relativo di ciascuna di esse. Ad esempio: le spese militari vanno fatte in quei luoghi, ove maggiore se ne senta la necessità, e in ciascuno dei luoghi prescelti l'ammontare della spesa non dovrà oltrepassare il limite che le condizioni del luogo stesso comportano. Difatti, se tutta o gran parte della somma destinata per le fortificazioni venisse impiegata per fortificare un sol punto della costa italiana, trascurandó gli altri, il rendimento utilitario della detta spesa sarebbe minore di quello che sarebbe se diversa ne fosse la ripartizione; parimenti, se tutte le Università venissero concentrate in uno soltanto degli antichi Stati italiani, l'utilità totale collettiva dell'insegnamento superiore sarebbe minore di quella che è attualmente. Dunque, ad ogni momento è una data e sola ripartizione regionale della spesa, che permette di realizzare un massimo edonistico, e perciò ogni altra ripartizione diversa sarà anti-economica. È chiaro poi, che quel riparto regionale della spesa, che fa realizzare il massimo edonistico, risponde al postulato edonistico anche riguardo ai bisogni collettivi che furono prescelti per la soddisfazione tra tutti quelli esistenti, giacchè tanto vale dire che in ciascun luogo si eseguì quel tanto di spesa che poteva darvi il rendimento massimo, quanto il dire che ciascun bisogno venne soddisfatto se e dove doveva esserlo, e nella misura opportuna affinchè dalla spesa complessiva risultasse realizzato un massimo edonistico.

È evidente, quindi, che qualunque ripartizione regionale delle pubbliche spese, che sia differente da quella mercè la quale si realizzerebbe il massimo edonistico collettivo dalla spesa pubblica, è anti-edonistica.

Se fosse in vigore un sistema tributario, nel quale ad ogni singolo capo di spesa facesse riscontro un'entrata particolare; se, cioè, le entrate pubbliche fossero attinte, anzichè a imposte generali, a tributi speciali istituiti ciascuno per provvedere a un determinato servigio pubblico o ad un gruppo di servigi, la ripartizione regionale delle spese dello Stato sarebbe diversa da quella che di regola oggi è dappertutto, e probabilmente si troverebbe attuato quel riparto regionale delle spese, nel buale in ciascuna regione o provincia o località verrebbe eseguita una

somma di spese approssimativamente eguale a quella delle entrate che se ne ritraggono. Difatti, molto facilmente, chiamati a corrispondere un dato tributo sarebbero quelli soltanto che verrebbero direttamente giovati dal servigio alla cui produzione quel tributo si farebbe servire, e quelle sole regioni (o provincie) che domandassero tale servigio, e presso le quali, per prescrizione dell'autorità competente, esso dovrebbe venire prodotto. Tutto l'ammontare del tributo in discorso dovrebbe essere speso per quel dato servigio pubblico, e quindi soltanto nelle regioni o provincie, che lo corrisponderebbero. Il sistema potrebbe essere ordinato ed attuato in modo, che ciascuna regione o provincia venisse a provvedere da sè al mantenimento dei propri pubblici istituti e alla produzione dei servigi necessari ai suoi abitanti. In tal caso, per molti dei servigi e per quelle entrate che non fossero dirette a coprire il costo di uffici ed amministrazioni generali, ciascuna regione o provincia verrebbe approssimativamente a fruire di una spesa pubblica il cui importo complessivo eguaglierebbe la somma dei tributi da quella corrisposti. È chiaro, però, che nell'ipotesi qui fatta, il sistema delle pubbliche entrate sarebbe a base di tasse, anzichè di imposte. Ciò dimostra, che, nella detta ipotesi, il prodotto edonistico collettivo della spesa pubblica sarebbe minore di quello che è nel presente sistema, perchè è teorema di scienza finanziaria, che, a parità di spesa totale, col regime delle imposte ogni servizio pubblico viene ad avere un costo minore di quello che avrebbe in un regime di tassa (¹).

Riappare, quindi, anche per questa via, la verità della proposizione precedentemente formulata: che un sistema di ripartizione della spesa pubblica, informato al criterio di dividere regionalmente la spesa in esatta corrispondenza alla somma dei tributi da ciascuna regione (o provincia) corrisposti, impedirebbe la realizzazione, mercè la spesa pubblica, di un massimo edonistico, e costituirebbe quindi un investimento anti-economico dei mezzi finanziari dello Stato.

(¹) Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto delle spese pubbliche*, l. c., pp. 65 e segg., nota 1.

V.

Formazione di un bilancio di spese.

Il complessivo bilancio di previsione dello Stato comprende una parte *attiva* ed una *passiva*. Nella prima sono previste tutte le singole *entrate* necessarie a sopperire al fabbisogno finanziario, e nell' altra sono indicati tutti i singoli capi di spesa e l'ammontare della somma per ognuno di essi stanziata. La parte passiva può, o compendiarsi in un unico documento, oppure risultare costituita da un certo numero di documenti o bilanci passivi distinti. Presso di noi è quest'ultimo sistema che trovasi adottato: si ha un solo documento o bilancio per l'*entrata* ed altrettanti *bilanci passivi* quanti sono i ministeri. Tuttavia, astrattamente il bilancio si considera un sol tutto, tanto per finzione giuridica se ne attribuisce la preparazione ad un solo ministro, cioè a quello per il tesoro o per le finanze.

La formazione del bilancio da parte del Parlamento costituirebbe un problema di grandissima difficoltà, o addirittura insolubile, qualora la funzione del Parlamento, in questa materia, non fosse ridotta al mero sindacato; se, in altri termini, oltre l'approvazione delle singole entrate e spese e la correzione delle previsioni dell'una e dell'altra specie calcolate dal potere esecutivo, esso dovesse anche preparare ogni singolo bilancio. « Al Parlamento — scrive il Pantaleoni — « non è possibile approvare o disapprovare una spesa se non in « base ad un giudizio che tragga la risultante di un complesso di ele- « menti o proposizioni consistenti da un lato in un ordinamento a serie « decrescente dei gradi di utilità derivanti dalle varie spese possibili e « dall'altro in una ponderazione dei gradi finali di utilità inerenti a ogni « combinazione che può formarsi con le spese possibili, quali elementi, « contro il grado marginale di pena suscitato dalla esazione complessiva « che comporterebbe ognuna di coteste combinazioni ».

Aggiunge che gli elementi, da cui risulta ciascuna delle predette combinazioni, non sono i singoli capi di spesa, « ma questi stessi corretti « ciascheduno da tre coefficienti d'importanza, dei quali ogni primo in- « dica la relativa desiderabilità, ogni secondo la quantità occorrente per

« equiparare i gradi finali di utilità, e ogni terzo la relativa intensità « della pena cagionata dalla corrispondente esazione dei mezzi » (¹).

Orbene, se il Parlamento dovesse fare tutti questi calcoli, si accorgerebbe ben presto che non ne avrebbe il tempo; oltre a ciò, gli farebbero difetto i mezzi occorrenti, ed alla grande maggioranza dei suoi componenti mancherebbe persino la competenza necessaria.

Quanto al bilancio dell'entrata, per stabilire la convenienza della esazione di certe entrate occorrenti a far fronte a determinate spese, e per fermarsi al punto ove quella convenienza cessa, bisogna anzitutto aver preventivamente apprezzato il grado finale di utilità di ogni singolo capo di spesa prescelto e di ciascuno degli altri capi non prescelti sebbene possibili — e questa è funzione che sfugge alla intelligenza media dei componenti il Parlamento e che richiederebbe un tempo superiore a quello che questo può impiegare pei bilanci. In secondo luogo, necessiterebbe che il Parlamento apprezzasse il peso che i tributi esercitano sulla economia nazionale, e ciò importerebbe che si tenessero in conto tutti gli effetti mediati ed immediati, diretti ed indiretti, che quelli esercitano sulla produzione, ripartizione e consumo della ricchezza generale. Insomma, da questo lato, il Parlamento dovrebbe risolvere problemi ancora più difficili di quelli che gli si presentano nei riguardi della spesa; il tempo che all'uopo gli occorrerebbe sarebbe più lungo, ed assai più numerosi gli elementi che dovrebbero essere messi a sua disposizione (²).

Risulta da ciò che, se la funzione *reale* del Parlamento, in materia di bilanci, dovesse essere quella che in astratto gli è riconosciuta; se, cioè, dovesse, non soltanto esaminare, correggere ed approvare i bilanci, ma anche *prepararli,* si sarebbe costretti a rinunziare al bilancio: la scelta dei capi di spesa avverrebbe a caso, senza nessun riscontro alla loro utilità relativa, e senza punto mantenere il rapporto delle spese al costo loro in que' limiti in cui è mestieri contenerlo; parimenti le singole entrate verrebbero istituite senza riguardo alcuno al loro peso comparativo sull'economia nazionale, e l'ammontare dell'entrata complessiva risulterebbe generalmente o superiore o infe-

---

(¹) Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto ecc.,* §§ V e VI, l. c.

(²) Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto ecc.,* l. c., pp. 108-109, e nota 1. a pag. 109.

riore a quello necessario per equilibrare i costi marginali dei singoli capi di spesa.

Ora, se il problema della formazione di un bilancio da parte del Parlamento presenta tante difficoltà, come va che annualmente gli si dà una soluzione abbastanza corretta? In che modo la pratica vince le difficoltà poste in luce dalla dottrina? — È questa un'indagine interessante, che non crediamo di dover trascurare.

Anzitutto, secondo quanto già è stato notato, il bilancio non trovasi *preparato* dal Parlamento, ma dal potere esecutivo, e si sa che pressochè tutte le difficoltà, che conviene superare per la compilazione dei singoli bilanci, si presentano nel periodo della loro preparazione. Il còmpito finanziario e politico del Parlamento (non occupandoci affatto della *approvazione* dei bilanci, che è funzione giuridica) è di *sindacare la struttura* data ai bilanci dall'Amministrazione, cioè di accertare la costituzione e le dimensioni dei singoli capi di spesa, correggere, modificare e aggiungere spese non comprese, sopprimere le superflue o meno urgenti ecc. ecc. Ora, questa funzione di sindacato non è tale da presentare difficoltà non superabili dall'intelligenza media del Parlamento. Ma all'infuori di ciò, l'opera del Parlamento trovasi subordinata a quella del potere esecutivo, e le è ausiliaria, per quanto astrattamente possa credersi il contrario. Sopratutto va ricordato, che, meno in casi eccezionali, ufficio del Parlamento non è la *scelta* dei bisogni collettivi da soddisfarsi, la quale, per necessità di cose, resta sempre un còmpito tutto proprio dell'Amministrazione. Il Parlamento, tutt'al più, può modificare la misura delle singole previsioni attive e passive, e rispetto a quest'ultime indicare sino a che limite ciascun bisogno collettivo va soddisfatto, correggendo le proposte del governo se n'è d'uopo; ma, in generale, esso è costretto ad abdicare a favore dell'Amministrazione il suo diritto astratto di fare la scelta dei bisogni da soddisfarsi fra i numerosi bisogni pubblici esistenti. Si ha, anzi, il caso di qualche Parlamento che rinunziò non soltanto *in fatto,* ma anche *in diritto,* a tale scelta, come la Camera dei Comuni inglese, che con un bill speciale vietò ai suoi componenti ogni iniziativa in materia di spese.

Si dirà: se non è il Parlamento che fa la scelta dei singoli capi di spesa, se la struttura del bilancio in massima parte non è

opera sua, come si concilia ciò colla dottrina, anche da noi sostenuta, che la ripartizione del bilancio complessivo fra i vari capi di spesa, cioè la scelta delle spese, non si sottrae ad una profonda influenza da parte delle singole classi e gruppi di interessi esistenti nel paese? Come ciò può avvenire se non sono i rappresentanti politici di queste classi e gruppi di interessi, che preparano i diversi bilanci passivi? — Anzitutto — si risponde — mercè l'azione che le diverse classi sociali, i molteplici gruppi d'interessi, ognuno dal proprio punto di vista o da quello di gruppi affini, esercitano direttamente sul governo é sulla pubblica amministrazione; azione che trovasi immensamente facilitata per quelle classi e gruppi che hanno dei propri rappresentanti al governo. Chi, per ottimista che sia, può mettere in dubbio che la struttura dei bilanci passivi costituisce in gran parte il risultato di influenze esterne, che sull'Amministrazione si esplicano direttamente dalla vita viva del paese? È, in generale, nel silenzio dell'Amministrazione, che si combattono le più aspre lotte fra i contrastanti interessi delle classi sociali e dei numerosi e distinti gruppi economici esistenti nel paese.

In secondo luogo, coloro che nella Camera rappresentano i diversi gruppi di interessi o le differenti classi sociali, non svolgono la loro azione soltanto nella Camera, ma agiscono attivamente e direttamente sull'Amministrazione, affinchè la struttura del bilancio risulti la più confacente agli interessi da essi rappresentati. Infine, all'Amministrazione non sfugge la percezione della diversa importanza politica delle varie parti della Camera, e degli umori che vi dominano riguardo alla tutela degli interessi pubblici; sicchè, nella preparazione dei bilanci essa ha modo di tener conto di tutto ciò e può ripartire la pubblica spesa in guisa da soddisfare le correnti di idee e di interessi prevalenti in Parlamento.

Tutto ciò dimostra che, il non essere il Parlamento, ma l'Amministrazione, a fare la scelta dei bisogni pubblici da soddisfarsi, non impedisce che in siffatta scelta si senta potentemente l'influenza del grado di importanza politica delle differenti classi e gruppi di interessi esistenti nel paese, e della lotta per la conquista del bilancio dello Stato, che fra tali classi e gruppi senza intermittenza si combatte.

Stabilito che è l'Amministrazione, che in fatto ha il còmpito di scegliere, fra tutti i bisogni collettivi, quelli che debbono soddisfarsi, e la misura in cui ciascuno deve esserlo, il problema in esame non è an-

cora risolto, giacchè rimane a spiegare in qual modo a quella è dato di superare tutte quelle difficoltà, a cui si è precedentemente accennato e di fronte alle quali il Parlamento appare assolutamente impotente.

Occupiamoci, prima di tutto, del modo con cui l'Amministrazione prepara il bilancio dell'entrata, e ciò non perchè questo bilancio e quello della spesa si formino in momenti diversi, come erroneamente sostengono taluni ([1]), ma solo perchè i criteri, che l'Amministrazione adotta per preparare il bilancio attivo, sono alquanto diversi da quelli che segue nella preparazione del bilancio dell'uscita.

Il Pantaleoni, dopo aver osservato che la preparazione del bilancio attivo è un compito dei più difficili, afferma che il metodo seguìto ordinariamente consiste nel fare una media del reddito che ogni tributo ha dato negli anni anteriori, presumendosi che occorra una speciale ragione per reputare il provento futuro superiore o inferiore al medesimo. Se poi negli anni antecedenti le imposte presentavano una serie crescente o decrescente, si crede opportuno prevedere un ulteriore ribasso o un ulteriore accrescimento del gettito di ciasuna di esse, e si modifica conformemente all'uno o all'altro di questi preconcetti la media ottenuta, cercandosi di restare piuttosto al disotto del vero che al disópra ([2]).

Da parte nostra aggiungiamo che conviene distinguere tra entrate ordinarie, straordinarie e casuali, giacchè la previsione presenta gradi di difficoltà diversi secondochè si tratta delle une o delle altre.

([1]) Veggasi, contro questa opinione, M. Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto ecc.*, l. c., §§ IV e V; C. A. Conigliani. *L'aumento apparente delle spese pubbliche e « Le Denier Royal » di Scipion de Gramont*; id., *Le leggi scientifiche della finanza*, l. c.

([2]) Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto ecc.*, l. c., 101-103. Questo metodo viene consigliato da parecchi finanzieri, e fra gli altri anche da L. von Stein, op. c., ed. IV. 1878, v. I, p. 56. Il Pantaleoni lo chiama *inconsulto*, così esprimendosi a suo riguardo: « Questo metodo è affatto disa« datto, perchè trattando i proventi come una serie statistica, si ottiene un elemento di previsione non « cercato, cioè un elemento di previsione per il reddito futuro *alla lunga*, ossia di quel reddito in cui « è assicurata la prevalenza delle cause costanti ed uniformi sopra le accidentali e variabili, mentre im« porta avere un elemento di previsione per il reddito dell'esercizio prossimo futuro, che è influenzato « relativamento in modo assai più notevole dalle cause speciali, accidentali e variabili anzichè dalle ge« nerali, uniformi e costanti. Resta anche a vedersi se la serie di proventi dalle contribuzioni sia una « di quelle serie che ammettano per la loro natura trattamento statistico e con quali riserve e cautele ». *Contributo alla teoria del riparto delle spese pubbliche*, l. c., p. 103.

Trattandosi di entrate *ordinarie*, la media, per un certo numero di anni, di una data entrata speciale, calcolata in base ai consuntivi, ne dà con sufficiente approssimazione il gettito probabile per l'anno futuro, a meno che non si preveda l'azione di una causa nuova atta o modificarla, nel qual caso tutta la difficoltà da superare sta nel calcolare l'influenza che potrà esercitare tale causa nuova. All'uopo l'Amministrazione si vale di differenti mezzi, non escluso il ricorso all'esperienza nel caso che quella stessa causa, o cause analoghe, si siano manifestate in passato. Tra le entrate ordinarie, sono di facile previsione quelle costituite dai redditi del patrimonio, per ragioni facili a comprendersi. Maggiore difficoltà presenta la previsione del gettito delle singole tasse e dei contributi relativi a pubbliche imprese; ma anche qui, se le condizioni generali dell'economia nazionale sono rimaste presso a poco quelle degli anni anteriori, si può con grande probabilità ritenere che il gettito non subirà sensibili mutamenti rispetto a quello medio degli anni antecedenti. Che se qualche variazione interviene nella tariffa di una o più tasse, non sarà gran che difficile calcolare quale ne potrà approssimativamente essere l'effetto sul rendimento finanziario di ciascuna di esse. — Quanto alle imposte, è ovvio che le modificazioni nel prodotto annuale di ognuna saranno assai più frequenti se essa appartiene alle imposte indirette, che se appartiene alle dirette: le prime danno un prodotto che varia con tutte le cause che fanno variare la produzione, i consumi, la ricchezza generale della nazione, mentre il gettito di un'imposta diretta è più costante, e di regola non varia se non sia modificato il saggio d'imposizione o se non si sia proceduto a un nuovo accertamento del reddito su cui l'imposta si paga.

Da ciò si deduce che devono essere molto più agevoli e sicure le previsioni relative alle entrate provenienti da imposte dirette, che non quelle relative ad entrate derivanti da tributi indiretti. Per questi ultimi occorrono calcoli complicati e difficili, che frequentemente si trovano smentiti dai fatti che successivamente alle previsioni si svolgono. Ciò nonostante, l'esperienza degli anni anteriori facilita anche qui il còmpito, e rende possibile di stabilire in bilancio delle cifre, che generalmente non si discostano molto dalla realtà. Se, quindi, la previsione del prodotto delle imposte dirette è molto più attendibile, anche quella del prodotto dei tributi indiretti riesce di una qualche efficacia ed utilità.

In materia di entrate ordinarie, le maggiori difficoltà s'incontrano quando si istituisca una nuova tassa, o una nuova imposta, giacchè in questi casi la previsione non è sorretta dall'esperienza degli anni precedenti, e perciò, per quanto accuratamente calcolata, spesso viene a trovarsi in contrasto notevole colla realtà. L'unico mezzo che si abbia, per non andare incontro ad inconvenienti, consiste nel fare delle previsioni per le quali si sappia con certezza che risulteranno inferiori al prodotto della nuova tassa od imposta, salvo a correggere la prima previsione in sede di assestamento del bilancio, cioè quando i fatti abbiano indicato l'andamento normale del gettito del tributo onde si tratta.

La previsione del gettito delle entrate straordinarie non presenta grandi difficoltà, perchè o quelle sono entrate derivanti dalla vendita di una parte del patrimonio privato dello Stato, ed in tal caso sarà facile calcolare preventivamente il prezzo approssimativo a cui quella parte di beni sarà venduta; oppure trattasi di entrate provenienti da prestiti, ed allora lo Stato sa in precedenza con esattezza la somma che vorrà ricavare da una data emissione di titoli di rendita.

Gravi difficoltà presenta la previsione delle entrate eccezionali o casuali; ma per fortuna queste, normalmente, non sono di grande entità, cosicchè, per quanto i calcoli a loro riguardo si distanzino dalla verità, ciò non impedirà che la previsione complessiva delle entrate si approssimi alla realtà, a meno che non si siano commessi gravi errori nella previsione delle altre entrate.

Ad ogni modo, conviene ritenere che la previsione dell'entità delle entrate è un lavoro straordinariamente difficile, giacchè per essa non esiste alcun metodo rigorosamente scientifico, o approssimativamente esatto. « È questione — scrive il Pantaleoni — di apprezzare la potenza « economica del paese applicando più o meno felicemente le proprie co« gnizioni economiche, e di utilizzare quello che si sa intorno alla fun« zione delle singole imposte ». Perciò, non è a meravigliarsi se, confrontando le entrate previste con quelle accertate, si riscontrano sovente delle forti divergenze. Fortuna che la legge dei compensi le attenua di fronte all'entrata complessiva, giacchè i minori e i maggiori accertamenti si compensano fra di loro per l'ammontare della somma minore, sicchè la distanza tra la totale entrata prevista e la totale entrata accertata risulta inferiore a quella che altrimenti sarebbe.

Passiamo alla previsione delle spese: per quali vie l' Amministrazione giunge a vincere le difficoltà che presenta la scelta delle spese e la determinazione della giusta estensione da assegnarsi a ciascuna di esse? In altre parole, come può essa pervenire a preparare un progetto del bilancio passivo, che pure importa l' analisi dei diversi bisogni collettivi, il raffronto fra di loro, e il calcolo dell' utilità totale e dei gradi finali di utilità delle singole spese in corrispondenza ad un certo impiego di mezzi?

Anzitutto, non devesi credere che l' Amministrazione vinca queste difficoltà ed esegua tutti questi calcoli più che in modo approssimativo. Tuttavia, già il raggiungere l'approssimazione è in questa materia un importante e difficile risultato, onde non valga la pena di esaminare il modo con cui lo si ottiene.

Se ad un solo ministro — p. es., a quello per le finanze — fosse affidato il còmpito di preparare l'intero bilancio passivo dello Stato, certamente sorgerebbero presso a poco le stesse gravi difficoltà che impediscono al Parlamento di *preparare* il bilancio, giacchè il ministro delle finanze potrebbe sì giudicare delle spese del proprio dicastero, ma si troverebbe impotente a farsi giudice dei bisogni delle altre Amministrazioni dello Stato. Pertanto, la disposizione della nostra legge di contabilità, che prescrive tanti bilanci di spese quanti sono i ministeri, e la pratica che si segue, di fare preparare ogni singolo bilancio passivo dalla ragioneria di ciascun ministero, facilitano immensamente il lavoro di selezione delle spese e quello di preparazione dei bilanci. Difatti, la ragioneria del ministero cui il bilancio si riferisce è assai più adatta della *ragioneria generale* a conoscere i bisogni particolari della propria amministrazione, a giudicare della loro importanza assoluta e comparativa, dei mezzi occorrenti per soddisfarli, nonchè della misura in cui ciascun bisogno conviene che sia soddisfatto. Si aggiunga, che in seno ad ogni ministero, il lavoro di preparazione del bilancio non trovasi esclusivamente affidato all'ufficio di contabilità: a rigore, anzi, a questo non spetta che eseguire l' impostatura contabile del bilancio, cioè la preparazione materiale di esso, giacchè gli elementi gli vengono forniti dalle singole divisioni o direzioni generali, che compongono il ministero. Ora, è nella raccolta e preparazione di questi elementi, che si compie tutto il lavoro di selezione delle spese, vale a dire si fa il raffronto tra i vari bisogni dell'Amministrazione, si decide quali si debbono soddisfare e quali

no, e la misura in cui ciascuno deve esserlo. È chiaro che ogni divisione amministrativa, o direzione generale, per la conoscenza che ha dei propri servizi, del modo come ad essi si è provveduto in passato, delle cause che vengono a modificare l'importanza di ognuno di essi, delle esigenze nuove che si manifestano in ogni singolo ramo di amministrazione, si trova in grado di fornire alla ragioneria tutti gli elementi necessari per la preparazione del bilancio.

Quando il progetto del bilancio è stato preparato dalla ragioneria del rispettivo ministero, non costituisce ancora un progetto definitivo, perchè in generale esso viene preparato senza che si abbia riguardo alla somma dei mezzi di cui la finanza dispone per tutti i bisogni dello Stato, cioè senza aver riguardo alle condizioni necessarie per assicurare l'equilibrio finanziario. Da ciò la necessità e la giustificazione del diritto di sindacato o di correzione dei singoli bilanci passivi, che spetta al Ministero del Tesoro, il cui intervento è legittimato dall'obbligo, che egli ha, di porre un freno ed un limite alle domande di mezzi avanzate dai singoli ministeri, onde non sia compromesso l'equilibrio finanziario [1]. Perciò, gli errori, in cui ciascun ministro può essere incorso per aver compreso in bilancio delle spese rispondenti a bisogni poco importanti, o per aver spinto troppo innanzi la misura di soddisfazione dei singoli bisogni in quanto dipendono dal non aver riguardo all'ammontare dei mezzi complessivamente disponibili per la soddisfazione dei bisogni dello Stato, trovano, in quella facoltà riconosciuta al ministero del Tesoro, un mezzo che serve a rendere sempre più perfezionato ed armonico il processo di selezione dei bisogni collettivi da soddisfarsi e più esatto il progetto del bilancio.

Tuttavia, le osservazioni sinora fatte non portano ancora la luce su un punto capitale della nostra indagine, cioè sul modo con cui ciascuna direzione generale o divisione amministrativa può rendersi conto dei bisogni del proprio ramo di amministrazione, del grado di importanza assoluta e comparativa di ciascuno di essi, del come si fa la scelta tra i medesimi, insomma dei criteri in base ai quali si stabilisce quali servizi

---

[1] Pantaleoni, *Contributo alla teoria del riparto ecc.*, l. c., p. 93; L. von Stein, *Finanzwissenschaft*, ed. c., I, p. 57.

devonsi comprendere in bilancio e la somma che si assegna ad ognuno di essi. È in questo lavoro, che tutte le difficoltà che presenta la compilazione di un bilancio di spese, conviene che siano superate.

Il Pantaleoni giustamente osserva, che, in questa materia, varie circostanze intervengono a facilitare l' opera degli uffici amministrativi nella preparazione del progetto del bilancio.

Primieramente, scrive l'insigne economista, è evidente che sono escluse da ogni considerazione quelle spese che si potrebbero fare per servizi che non sono della competenza speciale di un determinato dicastero, e ciò vuol dire moltissimo giacchè facilita grandemente il còmpito che si deve condurre a termine.

« In secondo luogo, ogni stato speciale si compila in base agli stati « delle annate precedenti, dai quali non si devìa senza motivo, poichè « rappresentano altrettanti esperimenti. Quindi non si ritorna ex-integro « ogni anno sul giudizio di graduazione dei gradi finali di utilità delle « varie spese, ma invece si perfeziona a poco a poco sempre quel me- « desimo, modificandone lievi particolari e trasformandolo lentamente in « considerazione delle nuove esigenze che si rivelano coll'andar del tempo « e alle quali occorre accomodare i mezzi disponibili ». Inoltre, è di fondamentale importanza — aggiunge il Pantaleoni — per una corretta e rapida soluzione del problema del riparto delle spese, la distinzione fra spese intangibili e di amministrazione e l'altra fra spese ordinarie e straordinarie, perchè « quelle spese che vengono dichiarate dal Parla- « mento intangibili o già lo sono per lo Statuto (art. 19 e 31), con ciò « stesso vengono sottratte dalla cerchia di quelle che si possono discu- « tere, ammenochè non si voglia che il governo fallisca » (¹).

A queste osservazioni crediamo opportuno di aggiungerne delle altre per conto nostro, onde risulti sempre più chiarito come possa farsi la preparazione di un bilancio passivo. Distingueremo i mezzi che facilitano all'Amministrazione la scelta dei bisogni collettivi da soddisfare e i criteri a cui essa si informa in questa scelta, dai modi in base ai quali essa stabilisce la somma che si destina per ciascun gruppo di bisogni, cioè per ciascun capo di spesa.

(¹) Pantaleoni, *Contributo, ecc.*, pp. 92-95.

Riguardo al primo punto, che è il più importante, la guida più sicura sono i bilanci degli anni precedenti, perchè molti bisogni collettivi sono permanenti, riflettendo funzioni costanti della vita dello Stato, di tal che se essi furono prescelti negli anni anteriori, non vi è ragione perchè non debbano esserlo anche per l'avvenire. Sulla scelta, quindi, di molti capi di spesa, che già trovano posto nei bilanci precedenti, non vi può essere questione, vale a dire che per essi il calcolo della scelta non si ripete ogni anno, giacchè fatto una volta, o vale per sempre, o vale per un lungo periodo di anni. — Vi sono poi dei capi di spesa, che rispondono a bisogni collettivi, i quali, senza essere di durata indefinita, o permanente, non si limitano ad un solo anno, permanendo le cause di essi durante parecchi anni, il numero dei quali talora può perfino esser noto all'Amministrazione. Anche sulla scelta di questi bisogni non può sorgere dibattito, nè per comprenderli nel futuro bilancio occorre valutare la loro importanza comparativa rispetto agli altri bisogni: per il fatto stesso che sono stati prescelti in bilanci antecedenti e ne è principiata la soddisfazione, vengono compresi nei nuovi bilanci, fino a che non si abbia la certezza che ne siano venute meno le cause, o che la loro importanza comparativa sia fortemente diminuita. — L'annuale processo di scelta, quindi, trovasi limitato a quei capi di spesa che corrispondono a bisogni collettivi intermittenti, o che non si ripetono periodicamente, o eccezionali, perchè il grado di importanza di questi deve compararsi colla intensità ed urgenza dei bisogni collettivi nuovi che l'Amministrazione abbia accertati o preveda per l'anno nuovo, essendo evidente che i mezzi di soddisfazione disponibile debbono essere impiegati dando la preferenza ai bisogni più intensi o più urgenti, in confronto dei meno intensi o meno urgenti. E in verità, è questa la parte della formazione di un bilancio, che presenta maggiori difficoltà, e nella quale perciò si rende manifesta la perizia del ministro e delle persone che lo coadiuvano. Gli errori sono possibili e frequenti, ma non si può dire che vi sia un ostacolo insormontabile acchè la scelta cada sui bisogni che effettivamente meritano di essere preferiti.

D'altra parte, è noto che, ai sensi della nostra legislazione, le spese si suddividono in ordinarie e straordinarie, e le prime in fisse e variabili; si distinguono anche le spese obbligatorie e d'ordine dalle facoltative. Ora, trattandosi di spese ordinarie, la scelta, appunto perchè sono

ordinarie, non ha più luogo: principio questo che si applica, non soltanto a quelle che sono considerate come spese fisse, ma anche alle variabili, giacchè la distinzione tra spese fisse e variabili non dipende da un diverso grado di necessarietà di esse, ma riguarda esclusivamente l'ammontare di ciascuna spesa.

Ciò che si è detto per tutte le spese ordinarie, vale in maggior misura per le spese obbligatorie e d'ordine, le quali, com'è noto, ne rappresentano la parte più costante. Cosicchè, la scelta in realtà viene limitata a quei capi di spesa che riguardano le spese straordinarie e facoltative. Tuttavia, è notorio che in questa materia si è grandemente aiutati dall'esperienza degli anni nei quali comparvero già molti dei capi di spesa compresi tra le spese di quella specie, giacchè rispetto a questi è evidente che non v'è da fare altro che indagare se ancora permangono le cause che li fecero comprendere nei bilanci antecedenti. E poi si sa, che ogni spesa straordinaria di una certa importanza, per essere compresa in bilancio, richiede una preventiva autorizzazione mediante una legge speciale; cosicchè l'opera dell'Amministrazione, nel calcolo dell'utilità comparativa e della durata di una data spesa di quella natura, si giova grandemente del giudizio che le Camere fecero della spesa la prima volta in cui venne sottoposta al loro sindacato. Infine, non deve credersi che il passaggio dalle spese ordinarie alle straordinarie presenti un taglio netto, reciso; esso ha luogo gradualmente, sicchè per quelle spese straordinarie, che meno differiscono dalle ordinarie vere e proprie, l'Amministrazione di regola è dispensata dal ritornare annualmente sul giudizio comparativo colle altre spese, per decidere se debbano venire comprese nel bilancio. Ad ogni modo, riguardo alle spese straordinarie ed a quelle facoltative, l'Amministrazione, nel giudizio di scelta, si lascia guidare da alcuni criteri generali, che facilitano di molto il suo còmpito. Vi sono delle spese, che o vanno fatte nella loro interezza, o vanno rimandate ad esercizi futuri: es. la costruzione di una nave da guerra, o di un porto, o altra spesa consimile. In questi casi, o la somma che sarebbe disponibile per quella data spesa è sufficiente, e la spesa si farà; oppure è insufficiente, e allora quella somma verrà impiegata a soddisfare qualche altro bisogno, sebbene meno intenso del primo. Vi sono dei bisogni, che occorre soddisfare in un certo tempo determinato, oppure non soddisfarli affatto, prevedendosi che

passato quel tempo essi più non si verificheranno: rispetto a siffatti bisogni, dato che i mezzi occorrenti manchino, o siano insufficienti, si verifica la rinunzia alla loro soddisfazione e l'impiego della parte di mezzi disponibile a spese di altra natura, anche se queste siano meno imperiosamente richieste. Tale può essere il caso, p. es., della costruzione di alcune fortificazioni nella imminenza di una guerra, oppure quello della costruzione di un certo numero di navi della marina militare, o di un ospedale in tempo di epidemia, ecc.

Havvi delle spese, che possono essere ripartite in un certo numero di anni, o alla cui soddisfazione si può provvedere gradatamente nella misura che l'Amministrazione riterrà conveniente: tali, p. es., la spesa di costruzione di una flotta, o di un sistema di strade, oppure le spese per un profondo riordinamento dell'Amministrazione civile, ecc. Sono queste le spese, in cui è maggiormente possibile di soddisfare i singoli bisogni collettivi corrispondenti sino al punto in cui la loro intensità residua viene ad eguagliare quella degli altri bisogni collettivi pure soddisfatti in parte. Inoltre, in questi casi, la possibilità di ripartire la spesa in parecchi anni sovente fa sì che i detti bisogni vengano prescelti anche quando soltanto in avvenire si sa che essi manifesteranno un alto grade di intensità, mentre per la loro intensità attuale avrebbero dovuto essere posposti ad altri bisogni che sono lasciati da banda. Infine devesi avvertire, che nella scelta fra i bisogni da comprendersi in bilancio, l'Amministrazione tiene conto di molte altre circostanze, regolandosi diversamente a seconda delle medesime: quali, p. es., se trattasi di bisogni attuali o semplicemente previsti, se sono ad alta intensità presente o semplicemente dei bisogni ad alta intensità prospettiva, se la loro soddisfazione può essere graduale ovvero se deve farsi tutta in una volta ecc. ecc.

Resta a dire del modo come l'Amministrazione può determinare l'ammontare del fondo da stanziarsi in bilancio per ogni singolo capo di spesa. Qui, anzichè i bilanci preventivi degli anni antecedenti, essa prende a base e a guida i consuntivi, perchè più esattamente dicono quale fu la spesa effettiva che i singoli servizi cagionarono in passato. Per tutti i capi di spesa, su cui sia caduta la scelta, se essi si trovarono già compresi nelle gestioni dell'anno o degli anni precedenti, si ha il sussidio dell'esperienza, di maniera che, se cause nuove non intervengono

a giustificare un aumento o una diminuzione nell'importo di un dato capo di spesa, si ha sufficiente ragione per ritenere che esso nell'anno futuro non si discosterà gran che dall'ammontare medio degli anni immediatamente antecedenti.

Che se poi l'Amministrazione abbia serio motivo per credere che una causa nuova verrà nell'anno prossimo ad accrescere o a diminuire la spesa, non le sarà difficile di calcolare, con una qualche attendibilità, l'entità della variazione che la spesa potrà subire, specialmente nei casi, tutt'altro che poco frequenti, in cui quella stessa causa abbia operato in qualcuno degli anni precedenti.

Le maggiori difficoltà si incontrano quando si tratta di preventivare l'ammontare della spesa corrispondente a singoli servizi nuovi; ma oltrechè un calcolo approssimativo è possibile anche in questi casi, specialmente se affidato a persone tecniche o competenti, devesi osservare che è limitatissimo il numero dei servizi nuovi in confronto di quelli che ebbero posto in bilanci antecedenti; sicchè, a meno che non si tratti di servizi che richiedono l'impiego di grandi somme, si può essere sicuri che gli errori, che si commettessero nel calcolo dei fondi per essi occorrenti, di regola non possono modificare sensibilmente il grado di esattezza del bilancio di previsione nel suo complesso.

Da quanto è stato detto si rileva, che, allorchè il bilancio di previsione, o i singoli bilanci, vengono sottoposti al sindacato parlamentare, la grande massa delle difficoltà, che la funzione della previsione presenta, si trova di essere stata già eliminata e vinta mercè il poderoso ausilio che l'Amministrazione presta, in questa materia intricatissima, al Parlamento. E così è posto in luce come praticamente risulti suscettibile di soluzione un problema che astrattamente appare insolubile. Di tal che si palesa come un principio ovvio che, soltanto allorchè il potere esecutivo si informa a rigorosi ed onesti criteri di amministrazione e al desiderio del bene collettivo, può il sindacato finanziario del Parlamento riuscire veramente efficace ed utile, mentre quando criteri di altra natura intervengono a ispirare gli atti dell'amministrazione il Parlamento si verrà a trovare affatto disarmato, per quanta buona volontà metta nell'adempimento di quella sua altissima funzione.

VI.
Il riparto tecnico delle spese.

Conveniva riserbare a questo punto l'esame di uno dei problemi riflettenti il riparto delle spese, perchè esso riguarda la struttura del bilancio, tanto che, a seconda che sia più o meno esattamente risolto, importa un maggiore o minore grado di esattezza nella preparazione del bilancio e rende questo più o meno sincero ed attendibile. In altri termini, vi ha un riparto della spesa pubblica che si attiene essenzialmente alla struttura del bilancio, ed è di esso che intendiamo ora occuparci, giacchè fa luogo a un problema a sè, che non si può confondere menomamente con quello precedentemente esaminato, il quale riguarda il riparto naturale delle spese in relazione alle cause e qualità loro.

Invece, il riparto, di cui intendiamo ora trattare, è d'indole *formale,* non dipende che eccezionalmente dalla diversa indole e natura dei servizi pubblici, non si connette alla legge dell'armonica soddisfazione dei bisogni collettivi, non si fa in vista del raggiungimento di massimi edonistici, e suppone già avvenuto l'altro riparto di cui si è discorso.

Insomma, il nuovo problema si può formulare così: stabiliti i servigi pubblici e tutte le singole spese a cui si intende provvedere, in che modo queste devono essere classificate, raggruppate e suddivise nel bilancio, affinchè sia facilitata la preparazione di questo e siano meglio raggiunti i fini giuridici, finanziari e amministrativi del bilancio?

Il problema, a nostro modo di vedere, va risolto secondo i criteri che passiamo ad indicare.

È necessario, anzitutto, di separare le spese avendo riguardo all'effetto di esse sull'ammontare dei mezzi economici dello Stato, distinguendo le spese *reali,* che son quelle che diminuiscono la somma di que' mezzi, dalle spese non *reali* o *formali,* che la lasciano invariata, nonchè dalle spese in parte reali ed in parte formali *(miste)*. Da noi, alla stregua di questa massima, si sono classificate le spese in quattro categorie: « *spese effettive* » (reali); « spese per *costruzioni ferroviarie* » (miste); « *spese per movimento di capitali* », « *spese figurative* » (partite di giro).

Tutto ciò è giustificato da diverse ragioni. Dal punto di vista finanziario, è legittimo ed opportuno, infatti, distinguere le spese che richiedono un consumo dei mezzi dello Stato da quelle che importano soltanto una modificazione nella natura di essi, anche perchè soltanto colle prime si viene a soddisfare un effettivo bisogno collettivo, mentre le altre esplicano nell' economia finanziaria una mera funzione strumentale. Inoltre, non è lecito porre insieme delle spese, a cui conviene provvedere con mezzi attinti a fonti di differente natura. Ora si sa, che alle spese reali è sempre opportuno di provvedere con entrate effettive, cioè col ricavato dei proventi normali e periodici dello Stato, mentre alle spese non reali può talora riuscire conveniente di provvedere con entrate non normali, quali p. es. quelle attinte al credito o derivanti da alienazione di beni patrimoniali. — Nessuno può poi dubitare della utilità, o della necessità, di separare le spese che decidono dell' equilibrio *intrinseco* della finanza, cioè della reale condizione finanziaria dello Stato, quali sono appunto le reali od effettive e in parte le miste, dalle spese che non hanno azione alcuna su quell' equilibrio e che entrano soltanto quali fattori del calcolo che si riferisce all' equilibrio formale del bilancio (1).

Dal punto di vista del diritto pubblico, si osserva che, se sulle spese non reali è logico che si esplichi con rigore il controllo amministrativo — e ciò a garantire la piena protezione giuridica degli interessi economico-privati dello Stato —, non è però necessario che si eserciti con pari rigore il controllo costituzionale del Parlamento e della Corte dei conti, perchè si tratta di spese che non modificano essenzialmente la posizione finanziaria dello Stato. Al contrario, il sindacato sulle spese effettive deve essere minuto, rigoroso da ogni lato, giacchè la misura vera della estensione delle spese pubbliche, e quindi dell' attività del potere esecutivo, è fornita dalla somma delle vere spese, cioè delle spese reali.

---

(1) A. Wagner, *Trattato di Scienza delle finanze*, l. c., § 44. — G. Arcoleo, *Il bilancio dello Stato e il controllo parlamentare*, Napoli, 1880. — G. Rossi, *Il bilancio finanziario dello Stato*, Roma, 1901. — Kaufmann, *Das Budget des Königreiches Italien. Finanz-Archiv*, 1886. — Ives Guyot, *Le budget*, Paris, 1880. — R. Stourm, *Le budget, son histoire et son mécanisme*, Paris. 1889. — E. Masè Dari, *Il bilancio dello Stato*, Torino, 1899.

È poi chiaro che debba interessare il conoscere il *costo* della pubblica amministrazione, che corrisponde precisamente alla somma delle spese reali, e di distinguerlo da tutte quelle uscite, che non rappresentano un costo, ma una semplice trasformazione dei mezzi economici dello Stato.

Appare, quindi, evidente anche l' utilità di cercare, per quanto è possibile, di separare, nella categoria delle spese *miste* (p. es. quelle per costruzioni ferroviarie), la parte costituita da spese reali da quella costituita dalle spese non reali.

Infine, importa separare le spese reali dalle non reali, perchè il rapporto delle prime all' ammontare della totale uscita di bilancio può essere un indice della bontà dell' indirizzo amministrativo generale dello Stato, dappoichè, in condizioni normali, quanto più progredisce l' amministrazione pubblica, tanto più la somma delle spese reali diventa una quota crescente del complessivo ammontare della spesa pubblica. Ciò non esclude che, in determinate condizioni, specialmente quando lo Stato contragga ingenti prestiti per procedere a grandi riforme amministrative ed economiche, il rapporto della spesa effettiva alla totale possa divenire, durante qualche tempo, decrescente.

Sempre all' intento di conoscere con precisione il costo dell' amministrazione, è conveniente di separare, nei bilanci passivi, il gruppo delle spese *produttive* da quello delle *improduttive;* cioè le spese con cui si attende alla produzione di un reddito economico-privato dello Stato (spese per il patrimonio e per le pubbliche imprese) da tutte le altre, e fra qneste ultime è anche utile che si pongano in capitoli speciali quelle per la riscossione delle entrate. La separazione delle spese produttive dalle improduttive è conveniente farla, perchè soltanto queste ultime rappresentano il *costo* vero dell' amministrazione, mentre le prime sono semplicemente il costo di alcune determinate entrate. Quanto poi alla separazione dei capitoli relativi alle spese di percezione delle entrate, dai capitoli riguardanti tutte le altre spese, trovasi giustificata dalla considerazione che le prime non sono spese che vadano per la produzione dei pubblici servizi, per la quale non si può fare assegnamento che sulla entità della entrata netta dello Stato, che risulta dopo avere deffalcata dall' entrata generale le spese produttive e quelle di percezione.

È anche opportuno che la spesa totale venga distinta in tanti gruppi (cioè in tanti bilanci particolari), quante sono le fondamentali diramazioni della pubblica amministrazione (Ministeri), e ciò sia per motivi giuridico-costituzionale, che per ragione d'indole finanziaria. Sembra questo in contrasto col principio di unità del bilancio, ma l'esperienza ha dimostrato che con opportuni congegni contabili si può conciliare la norma della divisione delle spese per ministeri colla unità ideale del bilancio. Sotto il riguardo giuridico-costituzionale è ovvio che la divisione della spesa pubblica in tanti gruppi, cioè in tanti bilanci singoli quanti sono i ministeri, risponde alla necessità di rendere ciascun ministro *responsabile*, di fronte al Parlamento, della gestione della propria amministrazione, e a quella altresì di impedire che la mancata approvazione della spesa relativa ad un dato ramo dell'amministrazione, arresti l'approvazione di tutti gli altri rami della spesa e il normale funzionamento dei servizi. Sotto il riguardo *finanziario*, la separazione della spesa totale per ministeri serve anzitutto a fare agevolmente conoscere, specialmente nel consuntivo, il *costo* di ciascun ramo dell'amministrazione, e facilita grandemente la preparazione del bilancio. Inoltre, fa in modo che più corretta risulti la scelta dei bisogni collettivi da soddisfare, in confronto degli altri che non si soddisfano, giacchè ciascun ministro è più adatto, che non il ministro per le finanze o pel tesoro, a conoscere l'importanza comparata dei singoli bisogni della propria amministrazione e la somma dei mezzi che per ognuno di essi conviene impiegare.

Nella ripartizione delle spese in bilancio è pure savio criterio quello di separare la spesa consolidata, che attiene a bisogni permanenti, dalla massa delle spese che non corrispondono ai bisogni di questa natura, e le spese *ordinarie* dalle *straordinarie.*

La separazione della spesa *consolidata* dalla *non consolidata* è suggerita primieramente dalla considerazione che l'annuale apprezzamento dell'utilità assoluta e relativa delle singole spese e il calcolo intorno ai mezzi da impiegare per soddisfare i bisogni corrispondenti hanno luogo (come già venne avvertito) soltanto in confronto alle spese non consolidate. Trovasi inoltre consigliata dalla opportunità finanziaria di separare la parte più notevole ed elastica del bilancio, da quella essenzialmente rigida, anche perchè in tal guisa assai più facile riesce lo studio delle cause a cui è dovuto l'aumento progressivo delle spese e l'esten-

dersi delle funzioni pubbliche. Dal lato costituzionale e politico si osserva che la separazione della spesa consolidata dalla non consolidata agevola il controllo parlamentare sulle spese (essendo evidente che questo soltanto sulle spese non permanenti ha ragione di esplicarsi), e dà modo che sia resa più evidente quella parte delle spese, da cui può sorgere la responsabilità politica dei ministri. Essa perciò serve anche a facilitare il giudizio sul merito amministrativo della gestione di ogni singolo ministro, essendo evidente che, nelle spese consolidate, dipendendo esse da cause imprescindibili e superiori ad ogni buon volere del Governo, non è possibile che sorga una responsabilità politica del potere esecutivo.

Presso a poco, le stesse ragioni consigliano la separazione delle spese *ordinarie* da quelle *straordinarie*, essendo chiaro che su quest' ultime più rigoroso deve essere il sindacato, e più ponderata dev' essere la scelta di esse e il calcolo dei mezzi che vi saranno destinati. Ma la separazione della spesa ordinaria dalla straordinaria trovasi anche suggerita da un canone elementare di buona finanza: da quello, cioè, della diversità dei mezzi da cui è permesso di provvedere alle spese dell' una e dell' altra specie, essendo principio ammesso da tutti i finanzieri che alle spese ordinarie *deve* provvedersi con entrate ordinarie, e che alle spese straordinarie *può* essere opportuno, in date occasioni, di provvedere con entrate straordinarie.

Vi è poi anche la considerazione, che, per la diversa natura e per gli effetti finanziari differenti delle spese ordinarie e straordinarie, bisogna che la *successiva ripartizione di esse* in unità di spese minori (capitolo, articolo) venga fatta in modo e con criteri differenti.

Ma le spese *ordinarie* non sono tutte della medesima natura. Alcune dipendono da leggi organiche e da impegni permanenti ed hanno scadenze determinate; altre non presentano questi caratteri, sebbene dipendano anch' esse dal normale andamento della pubblica amministrazione. Nella nostra legislazione, le prime sono denominate spese « *fisse* », le altre « *variabili* ». Fra le spese, che si reputano imprescindibili, e che costituiscono la massa della cosiddetta spesa consolidata, si distinguono quelle che sono conseguenza di somme inscritte nel bilancio attivo, e che da noi chiamansi « *spese figurative* », da tutte le altre che denominansi « *spese di ordine* » e « *spese obbligatorie* ». Vi hanno poi le cosiddette spese *facoltative*.

Nessuno può mettere in dubbio l'utilità, e direi la necessità, di separare nettamente, nei bilanci dei diversi ministeri, i predetti gruppi di spese, coll'evitare che in un unico capitolo siano comprese spese fisse e variabili oppure spese obbligatorie e spese facoltative: anche è opportuno che le spese d'ordine vadano a costituire capitoli a parte, distinti da quelli delle spese obbligatorie. Quando questi precetti non vengano osservati, si hanno i capitoli *misti* di spesa, i quali sono perniciosissimi al buon andamento dell'amministrazione.

Pur troppo che da noi i capitoli misti abbondano nei bilanci. Per convincersene basta considerare le osservazioni sul contenuto dei bilanci, che trovansi nell'annuale Relazione della Corte dei conti, e specialmente nell'ultima, relativa al consuntivo generale dell'esercizio 1903-904 (¹). Nel bilancio della pubblica istruzione si è fatta fin qui tanta confusione tra spese fisse e variabili, che, venutosi, sotto la pressione della Corte dei conti, nella determinazione di sdoppiare i capitoli misti, il numero dei capitoli del bilancio salì da 137 (quanti erano nel bilancio del 1903-1904) a 221 (nel bilancio del 1904-905). Nè è detto che non debbano crescere ancora. Nel bilancio del ministero di agricoltura e commercio ed in quello del ministero delle poste e dei telegrafi rigurgitano i capitali misti, e lo stesso inconveniente si riscontra nei bilanci di parecchi altri ministeri.

Il capitolo *misto*, comunque costituito, è sempre un'offesa al principio di *specializzazione* delle spese, vale a dire ad una delle maggiori garanzie della legalità costituzionale delle spese e al canone della sincerità dei bilanci. Esso è anzitutto uno dei mezzi, di cui si valgono i governanti per celare alla Camera, in sede di sindacato preventivo, il vero ammontare di talune spese, cioè delle spese variabili e facoltative, essendo a quella impossibile di accertare l'importo di spese variabili quando siano fuse in uno stesso capitolo con delle spese fisse, o l'importo di spese facoltative trovantisi in un medesimo capitolo con delle spese obbligatorie e d'ordine. Per tal modo il governo consegue il fine di esser libero nel disporre della somma complessiva stanziata nel capitolo, e di questa condizione esso si serve ordinariamente per destinare quasi

---

(¹) *Atti parlamentari*. Legislatura XXII, Sessione 1904.

tutto lo stanziamento alle spese variabili e facoltative, nelle quali è suo interesse evitare le eccedenze di spese. Alle spese fisse ed a quelle obbligatorie e d'ordine, riserva ciò che avanza, se vi ha avanzo, sapendo che in queste le eccedenze non importano alcuna responsabilità politica, e che d'altronde non vi sarà nessuna Camera disposta a negargli le maggiori somme occorrenti per coprire le eccedenze. Da tutto ciò appare chiaro, che i capitoli misti danno modo al ministro di stornare delle somme fra spese aventi carattere affatto diverso, e di violare in tal modo, nella sostanza se non nell'apparenza, la legge del bilancio; fanno luogo a continue maggiori spese, e sono quindi causa di discordanza fra la spesa prevista e quella reale, e di tutti gli altri inconvenienti che questo fatto arreca nell'amministrazione finanziaria; rendono necessario di ricorrere a frequenti operazioni di tesoreria per far fronte alle eccedenze nelle spese; costituiscono un ostacolo acchè si possa facilmente conoscere il *costo* dei singoli pubblici servizi, impedendo così il conseguimento di uno dei più notevoli risultati cui conduce la specializzazione delle spese; infine rendono difficoltoso, incompleto, e sovente inesatto il riscontro preventivo sulle spese da parte degli organi chiamati ad esercitarlo.

Il difetto nella *specializzazione* delle spese si manifesta anche quando sono riunite in uno stesso capitolo spese relative a servizi d'indole differente, mentre è chiaro che, per dar modo di conoscere il costo di ogni unità di servizio pubblico e per le finalità giuridiche a cui si ispira il sistema della ripartizione del bilancio in capitoli, le spese relative a servizi di diversa natura dovrebbero far luogo ad altrettanti capitoli distinti.

Il principio di specializzazione e quello di unità, in sostanza pervengono ad uno stesso risultato: ad assicurare, cioè, un riparto delle spese che apporti ad una razionale struttura del bilancio. Pertanto, tutto ciò che arrechi offesa al principio di unità anche si può ritenere che offenda il razionale riparto tecnico delle spese. Ora, tra le circostanze che offendono quel principio v'è, anzitutto, il sistema di far sì che il costo di un determinato servizio non risulti dalle spese comprese nel bilancio di un unico ministero, ma da spese che figurano in diversi bilanci. Già il Rava aveva notato questo difetto nel bilancio italiano, rispetto ad alcuni servizi dell'amministrazione militare, alle cui spese si

provvede anche con stanziamenti che si trovano nel bilancio di qualche altro ministero [1].

Tuttavia, sarà difficile che si raggiunga la specializzazione perfetta della spesa per ministeri, giacchè l'amministrazione dello Stato è un tutto organico, onde è naturale che i servizi di un dato ramo di essa, non soltanto indirettamente, ma anche direttamente, vengano a giovare a quello di un altro o di altri rami. Ciò che bisognerà cercare è che una data spesa, avente per scopo esclusivo di servire o giovare ad un dato servizio, venga sempre compresa nel bilancio del ministero cui compete quel servizio, anzichè nel bilancio di qualche altro ministero: senza di ciò sarebbe impossibile calcolare il costo dei singoli servizi.

Altra circostanza, che si riscontra sovente e che suona offesa ad una razionale ripartizione tecnica delle spese in bilancio, è lo stanziamento in differenti capitoli di spese della stessa natura o aventi il medesimo fine, le quali dovrebbero invece comprendersi in un solo capitolo. Difatti, se di esse si fanno capitoli distinti, si viene in sostanza a dar vita a degli *articoli* anzichè a veri e propri capitoli, ciascuno dei quali si sa che richiede l'aggruppamento di tutte le spese della identica natura ed aventi gli stessi fini. Se poi le dette spese si separano frazionandole fra capitoli che contemplano anche spese di diversa natura, l'inconveniente diviene maggiore, perchè si viene a dar vita a parecchi capitoli, il contenuto di ognuno dei quali risulta costituito da spese eterogenee.

Altro difetto consueto dei bilanci, che deriva ad un tempo dal loro ordinamento e dalla loro esecuzione, sta nell'invalso sistema di far gravare spese di carattere generale, per cui vi è apposito capitolo in ciascun stato di previsione, sui capitoli speciali destinati esclusivamente all'andamento dei vari servizi. P. es.: le gratificazioni ed i compensi per lavori straordinari compiuti dal personale dipendente dalle amministrazioni centrali dovrebbero, senza eccezione, affluire allo speciale stanziamento nel titolo delle spese generali; ed è noto anzi come in diverse occasioni il nostro Parlamento abbia raccomandato di non fare confusione di fondi

---

[1] Rava, *La contabilità di Stato e i suoi problemi attuali, in relazione alla finanza ed al diritto*, Prolusione. Bologna, 1891.

quando si tratta di queste speciali retribuzioni, essendo nei suoi desideri di conoscere il costo effettivo di ciascun servizio.

Invece, dato il sistema che ordinariamente si pratica, se dai rendiconti consuntivi si volesse conoscere l'ammontare delle suddette spese, desumendolo dai risultati del capitolo espressamente inscritto per le spese generali, nella maggior parte dei casi se ne trarrebbe una notizia inesatta, perchè le spese di quella specie disseminate in altri capitoli ammontano a somme notevoli. Il difetto accennato, presso di noi è grave specialmente nel bilancio del Ministero di agricoltura, industria e commercio, il quale non comprende tra le spese generali tutto il costo dell'amministrazioue centrale (¹).

Bisogna convincersi che le spese aventi uno stesso fine e che siano della stessa natura debbono avere un andamento conforme nell'amministrazione, ed essere raggruppate nei medesimi capitoli, altrimenti riuscirà difficile farne la sintesi per fini statistici e finanziari. Devesi pure riflettere che le spese di carattere comune e di obbligatoria iscrizione in una data forma negli stati previsione, non devono mai perdere il carattere che loro assegnano le leggi. Per esempio, al fondo delle *spese casuali,* come ai due *fondi di riserva*, è la legge stessa che imprime un certo carattere e dati fini. Ma se le somme stabilite ne' predetti capi di spese venissero adoperati per scopi e servizi differenti da quelli speciali per cui essi furono istituiti (come si verifica ordinariamente pel capitolo delle « spese casuali »), si verrebbe a togliere loro il carattere che volle assegnarvi la legge.

È stato già notato, che la ripartizione della spesa tutta del bilancio in un certo numero di capitoli deve esser fatta in guisa da permettere che il bilancio rappresenti la spesa di ogni singolo servizio in conformità dell'effettivo onere che per il funzionamento di ciascun servizio sopporta lo Stato: in altri termini, ogni capitolo deve rappresentare chiaramente ed interamente tutta la spesa che cagiona il servizio ad esso corrispondente. Ciò importa che tutti i prelevamenti fatti su un dato capitolo vadano effettivamente a beneficio del servizio cui tal capitolo si riferisce, giacchè se in fatto v'ha modo di stornarli, allora non più quel dato

---

(¹) *Relazione citata della Corte dei Conti*, p. 149.

capitolo rappresenterà il costo del servizio relativo. Ma a questo grado di perfezione della struttura del bilancio è ben difficile che si arrivi, perchè molte volte l'organo che presiede all'esecuzione della legge del bilancio è costretto a rimettersi a ciò che dichiara l'Amministrazione circa l'impiego effettivo del fondo. Leggesi, a proposito del bilancio della marina, nella più volte citata relazione della Corte dei Conti:

« La osservazione più importante, che può farsi sul bilancio della « Marina, è di non rappresentare la spesa per gl' importantissimi servizi « degli arsenali in relazione all'effettivo onere che per il funzionamento « dei relativi servizi deve sopportare lo Stato; e ciò dipende dal carat- « tere promiscuo di molte delle spese stesse, quali l'acquisto di materie « e di materiali, la mano d' opera, le spese generali, ecc., per cui l'*im-* « *pegno* si prende dagli uffici amministrativi locali, bensì a carico degli « stanziamenti, che sono normalmente loro propri, ma di cui l'effettivo « impiego non si può conoscere dalla Corte, la quale, per quanto ha « riguardo alla imputazione delle suddette spese, deve perciò rimettersi « incondizionatamente all'operato dell' Amministrazione. — Altre volte « la provvista di una sola e medesima qualità di merci porta simulta- « neamente impegno a più capitoli del bilancio, secondo un presunto im- « piego dei materiali per l'uno o l'altro servizio, senza che la Corte « abbia poi mezzo di controllarne la effettiva destinazione; e deve per « conseguenza accettare ed ammettere le frequenti rettifiche ai suddetti « impegni che l'Amministrazione dispone ».

È chiaro a quali conseguenze porta questa libertà, che ha l'Amministrazione, di dare ai prelevamenti di fondi su taluni o molti capitoli una destinazione diversa da quella assegnata a ciascuno di essi in bilancio: sono, in sostanza, altrettante modificazioni al riparto della spesa pubblica ordinato e voluto dal Parlamento, e costituiscono pure dei mezzi a cui l'Amministrazione di solito ricorre per tener celato al Parlamento il costo effettivo di taluni pubblici servizi. Il metodo è così sicuro per l'Amministrazione, che neppure nell'esame dei consuntivi è possibile accertare il reale impiego che si fece delle materie, merci e lavori acquistati coi fondi attinti ai capitoli di spesa che, per la loro speciale natura, comportano quel grave inconveniente. Ma poco si può sperare in questa materia dai miglioramenti ch'è possibile arrecare alla struttura del bilancio; il tutto dovrebbe ottenersi da un esatto apprezzamento preven-

tivo dei mezzi necessari per ciascun servizio, ma è superfluo avvertire che sotto questo riguardo il Parlamento è alla mercè dell'Amministrazione.

Adunque, gravi difficoltà si oppongono acchè si abbia una completa corrispondenza fra l'ordinamento dei singoli servizi, a cui lo Stato provvede, e quello del bilancio, e non è qui il caso di diffondersi a ricercare la via da seguire per ottenere l'intento desiderato. Trattasi, non soltanto di un problema di finanza, ma anche e specialmente di uno dei più ardui problemi amministrativi, che la scienza finanziaria è impotente da sè sola ad esaminare e risolvere.

Una razionale struttura del bilancio, che è mezzo principalissimo per assicurare la legalità delle spese ed il loro massimo rendimento, non è problema che si possa risolvere per sè stante, giacchè sulla tecnica del bilancio esercita un'influenza diretta, immediata, capitale, la struttura dell'Amministrazione, cioè l'ordinamento dei singoli servizi pubblici. Dove questo lascia molto a desiderare, riusciranno vani tutti gli sforzi diretti a dare una struttura logica al bilancio, giacchè quando pure si riuscisse a soddisfare, sotto questo riguardo, a tutte le esigenze della dottrina, il bilancio così creato riuscirebbe un bilancio ideale, inutile, inadattabile all'Amministrazione e a tutto l'insieme dei fatti che di questo costituiscono la materia viva.

RICCARDO UGOLINI

CONTRIBUZIONE ALLO STUDIO DELLE ROCCIE DELL' ALTO EGITTO



Parte prima.

Nel Museo geologico di Pisa si trovavano molte roccie dell'Alto Egitto, raccolte dal noto viaggiatore Ippolito Rosellini. Riordinando tale collezione pensai che non sarebbe stato forse del tutto fuori di interesse descrivere, come ho fatto, gli esemplari che mi sembravano più importanti.

Nel pubblicare questa prima parte del lavoro avverto che le cognizioni che si hanno sulle roccie dell'Alto Egitto non sono in verità molto estese.

In Newbold (1) trovansi varie notizie sopra le roccie cristalline di questa regione, ed al Hawkshaw (2) devesi una carta dimostrativa della loro distribuzione. Una delle memorie più interessanti in proposito è però quella del Dawson (3), dove sono date notizie molto importanti sulla natura geologica delle suddette roccie, che in parte ho creduto non del tutto inutile di riassumere qui brevemente.

---

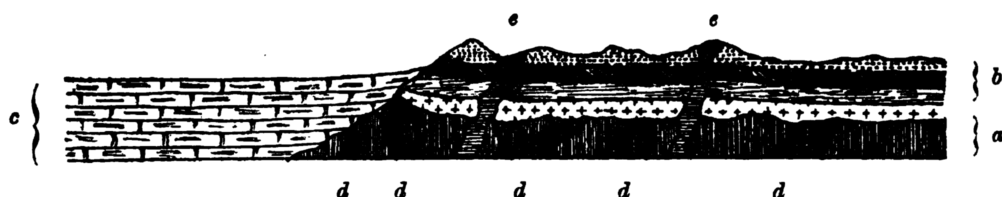
(1) Newbold. *Proceding of the geological Society of London,* III. London, 1842.

(2) Hawkshaw. *Geological description of the First Cataract Upper Egypt.* Proc. of the geol. Soc. of London, XXIII. London, 1867.

(3) Dawson. *Notes on the Geology of Egypt,* IV, *The crystalline rocks of Upper Egypt.* geol. Magas., 3 dec. I, pag. 439-42. London, 1884.

Secondo il Dawson nell'Alto Egitto si nota la presenza di gneiss, graniti, dioriti e scisti cristallini.

La figura seguente, simile a un dipresso a quella riprodotta da questo Autore nel suo già citato lavoro, è sufficiente per dare una idea abbastanza chiara delle relazioni di giacitura esistenti fra le roccie cristalline suddette e l'arenaria nubiana, quali esse si manifestano in vicinanza della prima cateratta del Nilo.



Relazione fra le roccie cristalline e l' Arenaria nubiana alla prima cateratta.

a. Serie cristallina antica (*Laurensiano*). — *b.* Serie cristallina più recente (*Arvoniano*). — *c.* Arenaria nubiana. — *d.* Dicchi di granito e di diorite. — *e.* Dicchi di felsite rossa e di basalto.

Il Dawson distingue dunque una serie antica o *Laurenziana* di gneiss e scisti cristallini con potenti filoni di granito e di diorite, presso Assuan; ed un'altra serie più recente di scisti cristallini, presso l' isola di Biggeh, in vicinanza di Philae, che l' autore paragona alle serie *Arvoniana,* posta alla base del sistema Huroniano. Presso Assuan la serie che presenta poco più di 100 metri di spessore è la seguente:

1) Scisti micacei e anfibolici con vene di granito rosso, una delle quali mostra nidi di mica magnesiaca a larghe lamine.

2) Dicchi di granito con orneblenda a grana grossa e ad ortoclasio rossiccio.

3) Scisti simili ai precedenti con larghe vene di granito.

4) Gneiss con vene di granito.

5) Scisti con molta mica nera.

6) Gneiss ortoclasico, a grana grossa, con letti di scisti.

7) Scisti micacei e anfibolici.

8) Gneiss e scisti.

9) Scisti e gneiss.

10) Gneiss ortoclasico.

11) Scisti micacei ed anfibolici con vene di granito a grana grossolana.

12) Scisti micacei ed anfibolici con vene di feldispato rosso.

13) Scisti micacei ed anfibolici superficialmente alterati.

Presso Biggeh, sopra la cateratta, è evidente una seconda formazione che sta orizzontalmente sopra gli scisti e gli gneiss antichi. Però i rapporti delle roccie non sono ivi assai chiaramente visibili. La serie in ordine discendente appare la seguente (circa 32 metri):

1) Roccia porfirica oscura con grandi cristalli di feldispato rosso, più cupo ed opaco di quello della serie inferiore. Tale roccia si rompe in massi cubici.

2) Roccia gneissica, finamente granulosa rossa.

3) Letti *(beds)* laminati finamente o grossolanamente granulosi.

4) Roccia porfirica simile al n. 1 (vedi fig.).

Il Dawson ritiene che il carattere cristallino di tali roccie sia dovuto, non già ad azioni meccaniche, sibbene al loro modo di formazione. La loro origine fu poi variamente interpretata. La vera età di queste roccie non può esattamente stabilirsi; sembra tuttavia che la serie cristallina inferiore sia, pei caratteri dei minerali, identica a quella di Greenwille nel *laurenziano* del Canadà; ed essa è stata comparata da Liebïsch e Hochstetter con le roccie della stessa età della Scandinavia [1]. La serie superiore ha due punti similari con quella felsitica che in America sta alla base dell'Huroniano ed è indicata col nome di *Serie Arvoniana (Hällephlinta* degli Svedesi). Crede quindi che la serie cristallina dell'Alto Egitto rappresenti il Laurenziano, e che probabilmente abbia la stessa età quella del Sinai.

Ad ogni modo è interessante di vedere — così osserva l'Autore — se le più vecchie roccie dell'Africa abbiano gli stessi caratteri mineralogici di quelle dell'Europa e dell'America. Conclude osservando di non aver trovato rappresentata con sicurezza la serie *noriana* o *labradorica.* Non esclude per altro che l'anortosite gneissica, di cui è costituita una statua di Kephren, esistente nel museo di Boulak (Egitto), la quale roccia era stata cavata fra la valle del Nilo e Kosseir, stia a rappresentarvi la serie noriana suddetta.

In una nota il Dawson dice, infine, di non potere escludere neppure che nella serie di Assuan possano trovarsi dei calcari cristallini, e di ritenere che sieno calcarei certi scisti neri molto simili a quelli calcarei della serie di Greenwille (Canadà).

---

[1] Zeitschr. d. deut. geol. Geselsch. 1877.

1. — Granito normale fra Philae ed El-Havatin.

La roccia proviene da quella zona di terreni che è compresa fra il 24° ed il 25° circa di latitudine nord e che partendo dall'isola di Philae arriva sino ad El-Havatin comprendendo l'isoletta di Morkoss ed altri scogli circonvicini del Nilo.

È di aspetto decisamente granitico, e l'osservazione macroscopica rivela presenza di feldispato roseo, di quarzo, e di mica, in piccola parte muscovite, più generalmente biotite.

Il feldispato, studiato al microscopio, si presenta spesso torbido per alterazione caolinica più o meno inoltrata; non sono rari però i cristalli di questo minerale, in cui la conservazione perfetta permette di riconoscerne tutte le particolarità ottiche e di stabilirne le diverse specie. Si potè in cotal guisa osservare che l'ortoclasio è il feldispato più abbondante di questa roccia, di rado geminato a Karlsbad, e che a questo segue immediatamente il microclino, in cristalli idiomorfi ben determinati dalla caratteristica striatura a graticcio.

L'oligoclasio vi è raro; è geminato polisinteticamente con legge dell'albite, cui si associa quella di Karlsbad. L'estinzione simmetrica delle lamelle geminate è di 3°-4°. In tutte le varietà di feldispato si hanno sovente estinzioni ondulate, frequenti screpolature ed altri segni più o meno manifesti di cataclasi.

Pure presenta delle belle plaghe di micropegmatite.

Il quarzo è limpido, con frequenti inclusioni solide e fluide, ma specialmente liquide con livella mobile.

Comuni nei granuli sono l'aspetto frammentario, l'estinzione ondulata, e le figure d'interferenza, generalmente irregolari e distorte. È abbondante quanto i feldispati complessivamente considerati. Delle due specie di mica la varietà nera (biotite) è quella che vi figura in maggior copia. Si presenta in lamine piccole, talora incluse nel feldispato e nel quarzo, a dimostrare la sua consolidazione anteriore a quella di essi elementi e quasi sempre alterata in sostanza cloritica ed in prodotti ferruginosi, specialmente magnetici.

La mica bianca è in lamine inalterate essa pure, di piccole dimensioni ed inclusa sovente nel quarzo e nei feldispati; ha elevatissimi colori d'interferenza e presenta i caratteri tutti della muscovite.

Fra i minerali accessori sono da notarsi, come inclusi nelle miche, nei feldispati, e nel quarzo: l'apatite, che vi si trova nei soliti cristalletti prismatici; lo zircone, non però tanto abbondantemente diffuso; il rutilo, in cristalletti aciculari piuttosto rari; la magnetite, infine, e qualche granulo rossastro di ematite.

Fra i prodotti secondari derivati dalla mica, da notarsi la clorite e dai feldispati il caolino. Altro minerale secondario e del tutto accessorio è l'epidoto.

Come ben si vede, dunque, trattasi di un granito normale, dei più tipici, ma con poca quantità di mica, e caratteristico per la presenza fra i feldispati del microclino.

2. — Granitite porfirica del Monte Mahamid.

Riferisco a questo tipo di roccia un campione proveniente dal Monte Mahamid, situato sulla destra del Nilo, in provincia di Esnèh, verso il 25° di latitudine nord.

È roccia, a struttura leggermente scistosa, non però tanto mai quanto nel tipico gneiss, costituita essenzialmente di un feldispato roseo abbondante, entro una massa granulosa di color bruno-grigiastro di quarzo e di mica nera (biotite alterata).

L'aspetto della roccia è decisamente porfirico pei grossi cristalli rosei del feldispato.

Esaminata in sezioni sottili al microscopio si rileva facilmente essere la roccia olocristallina, ipidiomorfa, a struttura piuttosto grossolana e costituita di ortoclasio, microclino, oligoclasio, biotite e quarzo, che si sono consolidati con la successione genetica caratteristica del tipo granitico; e di altri minerali accessori, originari in parte ed in parte secondari.

L'ortoclasio è il minerale più abbondante. Si presenta in cristalli di dimensioni varie, ma generalmente assai grandi, talora con aspetto di idiomorfismo, talaltra di allotriomorfismo e con frequenti geminazioni di Karlsbad.

Raramente limpido e fresco, mostrasi quasi sempre di un grigio torbido per alterazione caolinica più o meno avanzata.

Numerose le inclusioni solide di apatite e di zircone; comuni del resto anche agli altri feldispati.

Il plagioclasio meno frequente dell'ortose, di cui è però assai più idiomorfo, è limpido e fresco talvolta, non di rado più o meno sensibilmente caolinizzato, e si riconosce facilmente dalla multipla striatura polisintetica emitropica. L'angolo di estinzione delle lamelle geminate essendo molto piccolo e vicinissimo a 0°, siamo certi trattarsi di oligoclasio. Frequente è invece il microclino, ora fresco, ora più o meno profondamente alterato, sempre con la sua caratteristica striatura a graticcio che lo fa tosto riconoscere. In questa roccia è frequente la micropertite, assai più della micropegmatite.

Il quarzo, sebbene abbondante esso pure, vi è in minor copia dell'elemento feldispatico ed in granuli di dimensioni anche più piccole. È sempre allotriomorfo, limpido, incoloro, e con estinzione ondulata, spesso attraversato da screpolature, ed infine ricco di minutissime inclusioni, o solide di cristalletti di minerali accessori (rutilo, apatite, zircone), o fluido gassose. La mica nera vi è anch'essa copiosa ed in lamine che il microscopio fa ritenere di biotite. Queste lamine, generalmente idiomorfe, sono dotate di potente pleocroismo, e sono in modo notevole assorbenti.

Associati alla mica ed in copia non certo trascurabile trovansi straccetti di clorite, accompagnati non di rădo da granuli di epidoto o da prodotti ferruginosi.

L'apatite è tra i minerali accessori il più diffuso, e vi si trova in cristalli piuttosto grandi ed isolati, più spesso però in bacilli inclusi nel quarzo e nei feldispati raggruppati e solo nettamente visibili con forte ingrandimento. Altri minerali accessori piuttosto comuni sono la titanite e lo zircone; quest'ultimo nei soliti prismettini bipiramidati, dai vivacissimi colori d'interferenza e dai notevoli contorni d'ombra. Comune è pur anco la magnetite, però come minerale secondario, e non come originario.

Rarissimi poi e del tutto secondari, derivando dall'alterazione della biotite, sono l'ematite, in granuletti rossastri, la limonite, l'epidoto e, per derivazione dai feldispati, qualche laminetta appena riconoscibile di muscovite.

3. — Granitite porfirica del Monte Silsileh.

La roccia proviene dal Monte Silsileh posto sulla destra del Nilo, in provincia di Esnèh, verso il 24°,30′ di latitudine nord.

In una massa cristallina non molto minuta, costituita da feldispato roseo, quarzo e mica nera, trovansi abbondantemente disseminati dei cristalli porfirici rosei di feldispato. Dalla prevalenza in certi punti dell'elemento micaceo o feldispatico ne derivano plaghe di roccia con colore maggiormente bruno o maggiormente roseo, contrariamente a quel che si osserva nei campioni della roccia più sopra descritta, dove i minerali vi appaiono distribuiti regolarmente, senza alcuna prevalenza degli uni sugli altri. Per il resto questa è a quella somigliantissima: lo dimostra l'esame microscopico delle sezioni sottili, il quale ci rivela presenza degli stessi feldispati considerati testè, di cui solo può dirsi in questo caso essere più frequente l'oligoclasio, di quarzo con caratteri perfettamente simili di micropagmatite e micropertite, e di mica nera biotite. Anche in questa roccia sono evidenti le tracce di cataclasi nella estinzione ondulata (meno frequenti però che nelle roccie antecedenti) del quarzo e del feldispato, nelle frequenti screpolature che attraversano i loro cristalli, nell'aspetto talvolta minutamente frammentario degli elementi incolori della roccia, tutto come effetto di metamorfismo dinamico. Aggiungansi le stesse inclusioni solide e fluide e la presenza degli stessi prodotti secondari e dei medesimi minerali accessori; quali la magnetite, il rutilo, l'apatite abbondantissima, lo zircone, la titanite, tutti più o meno nelle stesse proporzioni osservate nelle sezioni della roccia precedente; fa leggera eccezione la titanite, non solo perchè qui più copiosa, ma anche perchè vi si presenta, invece che in sezioni irregolari, in cristalli idiomorfi biettiformi bellissimi e di una regolarità non sempre facile ad osservarsi.

4. — Granitite porfirica anfibolica fra Philae ed El-Havatin.

Il campione sembra provenire dagli stessi terreni dove fu raccolto quello di granito normale, già descritto in principio.

In una massa di aspetto granitico, a grana grossa e con colore prevalentemente nero per grande sviluppo di silicati colorati, sono sparsi dei grossi cristalli porfirici di feldispato.

Trattata con acidi dà leggerissimo sviluppo di effervescenza.

Esaminata al microscopio, nelle sezioni sottili, si rivela come una roccia olocristallina, ipidiomorfa, dove le varie specie cristalline che la compongono sembrano essersi consolidate con successione genetica propria delle roccie granitiche: silicati colorati prima, poi feldispati, ultimo il quarzo. Ma eccezionalmente quest'ordine di consolidazione non è stato conservato, osservandosi, come vedremo poi, inclusioni di feldispati e di quarzo nei minerali colorati.

Il feldispato è il minerale di tutti gli altri più abbondante e vi figura in cristalli generalmente idiomorfi, solo di rado freschi ed incolori, più spesso torbidi per alterazione caolinica. Sono presenti microclino, ortoclasio e oligoclasio. Il microclino va innanzi a tutti per la copia, e lo si riconosce facilmente dalla caratteristica struttura a graticcio. Gli fa seguito immediatamente l'ortose in cristalli semplici o geminati a Karlsbad. L'oligoclasio lo si trova piuttosto raramente; ma pure vi si riconosce bene dalla geminazione polisintetica, cui si associa talora la geminazione del periclino e di Karlsbad, e dal picciolissimo angolo di estinzione delle lamelle geminate.

Poco comune il concrescimento micropegmatitico dei feldispati con il quarzo. Nel feldispato sono assai frequenti le inclusioni fluide, sempre minutissime.

Il quarzo è meno diffuso dei feldispati in questa roccia. Vi si trova in grani allotriomorfi, limpidi, scoloriti, ed è in dimensioni più piccole del feldispato. È sempre ricco d'inclusioni solide e fluide.

Abbondante vi è poi la mica nera (biotite), in lamine idiomorfe, quasi sempre in stato più o meno avanzato di alterazione, onde bene spesso si trova accompagnata da prodotti ferruginosi. È fortemente pleocroica ed assorbente e talora include quarzo e feldispato.

Associate alla mica talvolta, talaltra decisamente indipendenti, trovansi in questa roccia numerose lamine di altro minerale, subordinato al precedente, che il notevole assorbimento, il forte pleocroismo in tinte verdi e giallastre, e la caratteristica disposizione ad angolo di 124° circa di due traccie di sfaldatura, rivelano trattarsi di specie anfibolica e pro-

babilmente di orneblenda. È in lamine idiomorfe, con contorni però spesso irregolari e che includono, più spesso della mica, individui di feldispato e di quarzo.

Fra i minerali accessori noto al primo posto l'apatite, in bastoncini sottili, talvolta lunghissimi, come inclusioni quasi sempre del quarzo e del feldispato, raramente dell'anfibolo e della mica. Seguono il rutilo, in microliti aciculari inclusi nel quarzo, e visibili appena sotto forte ingrandimento. Lo zircone, piuttosto raro e nei soliti prismettini bipiramidati, e sempre come inclusioni dei minerali essenziali. Da ricordarsi, infine, la clorite, la magnetite, e qualche raro granello di epidoto, quali prodotti secondari di derivazione dalla mica e dall'anfibolo.

È facile dunque di vedere come questa roccia spetti principalmente al gruppo dei graniti biotitici o granititi e che, per la presenza di anfibolo copioso, può dirsi granitite anfibolica.

La roccia, per la presenza di un anfibolo orneblendico e per la quantità di quarzo, inferiore a quella dei feldispati, si avvicina per altro alla sienite; può quindi considerarsi come un termine di passaggio fra questa ed i graniti.

5. — Microgranitite fra Philae ed El-Havatin.

La roccia proviene dalla stessa località di quella descritta per la prima.

È di color grigio-nero assai uniforme, ed a struttura talmente minuta da rendere oltremodo difficile il distinguerne ad occhio nudo i minerali essenziali.

Non dà effervescenza cogli acidi.

Esaminata in sezioni sottili, si presenta come una roccia con struttura cataclastica a mosaico, nella quale maggiormente diffuso fra i minerali componenti è l'elemento feldispatico.

Questo è prevalentemente plagioclasio, geminato con le leggi di Karlsbad, dell'albite e del periclino.

L'estinzione simmetrica delle lamelle geminate con legge dell'albite non supera quasi mai 6°, onde è da ritenersi la massima parte di questo plagioclasio come oligoclasio. Però alcune estinguono ad angolo un poco maggiore e parrebbero doversi riferire all'albite.

Pure assai comune è l' ortose, spesso in geminati di Karlsbad. Noto anche il microclino, raro nè tanto facilmente riconoscibile, non presentando evidente la caratteristica striatura a graticcio.

Il feldispato mostrasi generalmente con tracce incipienti di alterazione, ciò che non impedisce però di riconoscerne le più importanti proprietà specifiche.

Non rara è l'estinzione ondulata.

I cristalli feldispatici superano per dimensioni tutti gli altri minerali componenti di questa roccia.

Il quarzo vi è non molto comune e in granuli delle stesse dimensioni dei cristalli feldispatici; ma forma abbondantemente un materiale frammentario minutissimo che fa quasi da cemento agli altri costituenti.

Presenta quindi il carattere quasi del quarzo degli gneiss, ed ha le solite inclusioni solide e liquido-gassose.

La mica, quasi esclusivamente biotite, è in piccole lamine idiomorfe, molto numerose e si riconoscono facilmente dal pleocroismo, dal forte assorbimento e dall'estinzione che avviene parallelamente alle fitte tracce di sfaldatura. È fortemente cloritizzata.

Fra i minerali accessori occupa il primo posto la titanite, in granuli ed in cristalletti bellissimi, biettiformi, di dimensioni variabili. Le fanno seguito immediatamente la magnetite, pure abbondante, l'apatite, a cui devesi in parte il color nero della massa della roccia, in cristalli prismatici allungati, piccoli se inclusi negli altri minerali, grandi se isolati. Noto infine lo zircone, che vi si trova, sebbene non molto comune, nei soliti cristalletti, e fra i prodotti secondari la clorite, per alterazione della mica nera, l'ematite e molto scarsamente la muscovite, l' epidoto e la calcite.

6. — Granitite porfirica di Wadi-Halfa.

Fu raccolta verso il 21°,50′ di latitudine nord, nei dintorni di Wadi-Halfa, presso la seconda cateratta del Nilo.

È roccia minutamente cristallina, di color nerastro, a struttura granulare porfirica per cristalletti di maggiori dimensioni di feldispato roseo.

Osservata al microscopio si rivela come una roccia olocristallina nella quale sono porfiricamente disseminati grossi e numerosi cristalli di

microclino e di ortose, ambedue fortemente caolinizzati con formazione anche di pochi straccetti di muscovite, ma più il secondo del primo.

La parte principale della roccia non è facilmente determinabile per la minutezza degli elementi che la costituiscono; a fatica e sotto forte ingrandimento vi si potè riconoscere quarzo molto abbondante, feldispato molto alterato, nelle sue varietà di microclino, e ortose, (chè non ho mai veduto alcunchè di riferibile al plagioclasio, senza potere però del tutto escludere la presenza di quest'ultimo) e lamelle stracciformi di mica nera (biotite), quasi tutta alterata essa pure in clorite ed altri prodotti ferruginosi.

Si hanno come costituenti di questa roccia gli elementi tipici del granito: quarzo, feldispato e mica; non esito quindi a riferire la roccia medesima alla categoria dei graniti.

Fra i minerali accessori sono degni di essere considerati per la loro abbondanza, l'apatite, nei soliti cristalletti allungati caratteristici, come inclusi del quarzo e del feldispato, e lo zircone in prismettini bipiramidati.

Infine, come prodotti di seconda formazione, noto l'ematite, in lamine frequenti bruno-rossastre, la magnetite, l'epidoto, la clorite, pure in laminette ed in granuli provenienti tutti dall'alterazione della mica nera; e per ultimo il caolino, che deriva dai feldispati e che trovasi in quantità notevolmente abbondante nella roccia in esame.

7. — Gneiss biotitico di Biggeh.

Il campione proviene da Biggeh, piccola isola del Nilo, situata presso a quella di Philae, poco oltre il 20° di latitudine nord. La roccia è di colore roseo, a struttura schistosa, e costituita di un feldispato roseo prevalente, donde il colore di essa, di quarzo pure abbondante e di mica nera. Quest' ultima con assai evidente tendenza a disporsi secondo una certa determinata direzione.

Il quarzo limpido, in grani piccoli, allotriomorfi, distribuiti nella massa irregolarmente, a disposizione saccaroide, mostrasi, all' esame microscopico e sotto un forte ingrandimento, ricco delle solite inclusioni fluide, spesso liquide con livella, e solide di zircone, di apatite, di rutilo. È inoltre attraversato da screpolature non rare, sovente presenta

il concrescimento pegmatitico con il feldispato, mostra talvolta deformazioni evidenti nelle figure d' interferenza e comune l'estinzione ondulata, prove tutte del metamorfismo meccanico cui la roccia andò soggetta.

Il feldispato, immediatamente susseguente al quarzo, per la copia con la quale figura nella costituzione della roccia, è in cristalli talvolta limpidi e scoloriti, più spesso di un color grigio-torbido per alterazione caolinica.

La maggior parte di essi si riferisce ad ortoclasio con frequenti geminazioni di Karlsbad. Vi ha però, ed in quantità non poco considerevole, il microclino.

Non mi è riuscito di scorgere nella sezione sottile nessun' altra varietà di feldispato.

La mica è esclusivamente biotite, ove se ne eccettuino rari straccetti appena riconoscibili di muscovite, di origine del tutto secondaria.

Vi si trova in lamine, o meglio in istraccetti sbrindellati, più o meno alterate e talora totalmente trasformate in clorite ed in prodotti ferrici.

Fra i componenti di origine secondaria vi si annoverano la magnetite, la clorite, e l' ematite.

Fra gli accessori notansi poi: l' apatite, lo zircone e la titanite, quest' ultima poi meno comune dei minerali precedenti.

8. — **Porfido quarzifero di Silsileh.**

Roccia a massa fondamentale di color verdastro, con abbondantissimi cristalli porfirici di quarzo e di feldispato caolinizzato, compatta, un po' ruvida al tatto.

Non dà effervescenza cogli acidi, e, studiata in sezioni sottili al microscopio, si manifesta come una massa fondamentale olocristallina con disseminati abbondanti cristalli porfirici.

Fra i minerali porfirici il quarzo non ha mai un contorno specifico per subìto riassorbimento del magma. È limpido, scolorito e attraversato da screpolature con spostamento delle parti componenti.

Poche le inclusioni contenutevi; più frequenti quelle liquido-gassose.

Il feldispato porfirico è, ora assai limpido e fresco, ora invece profondamente caolinizzato.

L'esame microscopico rivela pertanto l'esistenza in questa roccia di un plagioclasio geminato con le due leggi di Karlsbad e dell'Albite, che per l'estenzione simmetrica delle sue lamelle vicinissima a 0° e per la sua rifrazione inferiore a quella del balsamo, è riferibile all'oligoclasio. Si osservano anche cristalli zonati di plagioclasio con zone riferibili sempre a termini oligoclasici più basici e più acidi. Più scarso fra i minerali porfirici è l'ortoclasio, e questo si presenta sempre come assai più alterato del plagioclasio.

Un altro minerale porfirico è in lamine allungate e striate parallelamente all'allungamento. Ha assai forte pleocroismo, dal verde-giallastro al verde-scuro, colori d'interferenza vivi ed estinzione non bene visibile, ma a 0° o vicino a 0°, se riferita alle strie di sfaldatura. Talune lamine tendono ad alterarsi dando origine a clorite, a quanto sembra, e a talco. Ha in parte i caratteri dell'anfibolo ed in parte quelli di una mica bianca cloritizzata; ma ritengo debba ascriversi piuttosto alla prima specie che alla seconda.

La massa fondamentale olocristallina, è prevalentemente costituita da piccoli granuli di quarzo di forma irregolare. Ma sono presenti pure microliti di feldispato, in parte riferibile all'ortoclasio, in parte all'oligoclasio, e laminette verdi anfiboliche, del tutto simili a quelle più grosse porfiriche.

Fra i minerali accessori della roccia vi si trova abbondantissima l'apatite, inclusa nei minerali porfirici e specialmante nel quarzo e nei feldispati, ed in unione a cristalletti bipiramidati di zircone, assai più rari e ad aciculi di rutilo.

Come prodotti secondari nella massa fondamentale notansi infine: l'ematite, rarissima, in masserelle rossastro-brune e la calcite.

9. — **Porfirite diabasica di Sisina.**

La roccia è molto simile ai porfidi diabasici della formazione ofiolitica della nostra catena serpentinosa e si avvicina non poco alla porfirite diabasica di Mai Aini presso il Monte Tokulè, nella colonia Eritrea, già descritta dal D'Achiardi [1]. La sua massa fondamentale afanitica, è

---

[1] D'Achiardi G. *Descrizione di alcune roccie della colonia Eritrea.* — *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, Mem., vol. XVIII, pag. 176. Pisa, 1902.

però di un verde molto più scuro e non tendente al grigio come in quest' ultima, e vi si veggono porfiricamente disseminati grossi cristalli di feldispato bianco giallastro profondamente alterato. Questi cristalli sembrano prevalentemente sviluppati secondo {010}, mostrandosi tabulari o listiformi a seconda che la sezione è all' in circa parallela o perpendicolare a quella faccia.

Trattata cogli acidi non dà sviluppo di effervescenza neppure in corrispondenza dei cristalli feldispatici.

Esaminata in sezioni sottili al microscopio, si presenta sotto l'aspetto di una massa a struttura diabasica minutissima costituita da numerose listerelle feldispatiche profondamente alterate, e da un insieme verdastro di prodotti secondari non bene determinabili.

In questo insieme entrano per certo: quarzo in granuli minutissimi, calcedonio nel consueto aspetto di sferoliti a croce nera, clorite, zoisite, ferro-titanato e leucoxene.

Le listerelle essendo disposte irregolarmente in tutte le direzioni, è evidente la struttura diabasica, la cui massa è poi disseminata da grossi cristalli di feldispato basico, che è però così profondamente alterato per caolinizzazione e torbido, che poco o niente presenta più ormai dei suoi originari caratteri all' infuori della forma che è conservata.

I cristalli porfirici, per avere dato origine, oltrechè al caolino ed a pochi straccetti di mica bianca, ad abbondante zoisite in granuli minutissimi, erano certo originariamente di feldispato bianco. Qua e là s' incontrano poi nella massa fondamentale grosse vene di epidoto, di quarzo, di calcedonio e di clorite.

10. — **Serpentina peridotica di Wadi-Halfa.**

Proviene dalla stessa località presso a poco dove fu raccolta la roccia descritta al n. 6.

È roccia profondamente alterata ed assai poco coerente, costituita di una massa verde-giallastra più o meno fittamente attraversata da trabecole più scure. Alla superficie, dove l' alterazione dovuta agli agenti esteriori è profonda, mostrasi rivestita di un leggero strato di steatite e di minerali ferrici. Ma là dove la frattura scheggiosa concoide è fresca, è evidente l' intima conformazione della roccia insieme alla pre-

senza di minute lamine verdi-chiare lucenti di pirosseno. Esaminata in sottili sezioni al microscopio, si manifesta in tutta la sua perfezione l'aspetto reticolato con maglie irregolari arrotondate, che è proprio delle serpentine peridotiche, dove le maglie sono costituite di magnetite, e la parte in esse contenuta, di serpentino, che all'occhio appare di color verde intenso, ma che all'esame microscopico si rivela più specialmente di un color giallo-verdastro sporco e che a *nicols* incrociati mostra colori d'interferenza giallastri o azzurrognoli. Talvolta il minerale compreso nelle maglie comportasi come un minerale amorfo, costantemente estinto a *nicols* incrociati, da riferirsi probabilmente a sostanza opalina.

Fra i minerali associati al serpentino noto il pirosseno (bastite), in lamine cristalline trimetriche, irregolarmente disseminate nella massa serpentinosa.

Vi è in lamine non mai poco o punto alterate, ma sempre alteratissime e con spiccata tendenza a convertirsi in serpentino. Queste mostransi tuttavia solcate da finissime strie parallele di sfaldatura rispetto a cui l'estinzione è a 0°. Dove poi è manifesta l'alterazione tendente a convertire il pirosseno in serpentino ivi l'estinzione non è ben netta, ma ondulata. Oltre al pirosseno notansi: la magnetite, generalmente a costituire le maglie del reticolato, più di rado in granuli disseminati qua e là nella massa serpentinosa; la limonite, piuttosto comune e come prodotto di alterazione della magnetite; infine il crisotile, in piccole e rare venuzze che attraversano la massa serpentinosa.

Nonostante le più attive indagini non rinvenni traccia alcuna di peridoto.

La massa serpentinosa così formata è poi attraversata da esili vene di opale. Non temo adunque di andare errato affermando trattarsi di una delle solite serpentine bastitiche di origine peridotica, così comuni nella formazione serpentinosa della Toscana.

Pisa, Museo geologico dell' Università, maggio 1904.

RICCARDO UGOLINI

DESCRIZIONE GEOLOGICA

DEI

MONTI D' OLTRE SERCHIO

(Con una carta geologica)



Col nome generico di Monti d'Oltre Serchio è comunemente indicata quella breve giogaia che fa da anello fra il gruppo principale delle Alpi Apuane e la vicina catena dei Monti Pisani.

Il Savi ([1]) che fra i primi ebbe a studiarla sotto l'aspetto geologico, fu quegli che le diede questa speciale denominazione perchè, secondo lui « i monti che stanno al di là del Serchio, cioè quelli di « Vecchiano, Avane e Filettole, quantunque per quel fiume divisi dal « Monte Pisano, ciò nonostante non sono che una dipendenza o per « meglio dire continuazione di questi ».

Giova di avvertire però che, se nel linguaggio comune geologico è questa denominazione ormai generalmente accettata ed usata, la maggior parte dei geologi moderni, e quelli che si occuparono di geologia Toscana in special modo, ritengono ben a ragione, secondo me, che i monti in questione, anzichè considerarsi, alla maniera del Savi, una dipendenza ed una continuazione del gruppo Pisano, debbano piuttosto ascriversi alla Catena Apuana, come un' ultima appendice di essa. E ciò tanto più inquantochè fra la serie stratigrafica dei Monti d'Oltre Serchio e quella corrispondente della regione Nord-Occidentale dei Monti Pisani esiste

([1]) Savi P. *Sulla costituzione geologica dei Monti Pisani.* Pisa, 1846.

una profonda anomalia, consistente nel fatto, particolarmente studiato e descritto dal Lotti ([1]), di trovarsi in questi ultimi inserito fra mezzo alla serie scistoso-diasprina del Titoniano ed in perfetta concordanza di stratificazione con essa, un' altra serie alquanto complessa di strati della quale non si ha invece traccia alcuna nei Monti d' Oltre Serchio.

L' importanza geologica dei Monti d' Oltre Serchio venne in luce sino dai primi anni del secolo passato, quando cioè furono prescelti e presi a tipo per dare a conoscere la serie stratigrafica dei terreni secondari della nostra catena metallifera, non soltanto perchè in quelli la detta serie vi si trova al completo ma anche ed anzitutto perchè gli strati che la compongono vi sono meno disturbati e le roccie meno alterate che altrove.

La qual cosa valse loro a richiamare l'attenzione dei più noti geologi italiani e non pochi degli stranieri, come il Pareto, il Coquand, il Santagata, il De Vecchi, l' Hoffmann, il Puggaard, il Savi, il Meneghini, e fra i viventi, il Cocchi, il Capellini, il De Stefani, il Lotti ed il Zaccagna, i quali illustrando con studi, ricerche e scritti vari, in tutto od in parte, questo gruppo montuoso fecero sì che esso occupi oggidì uno dei posti più eminenti nella storia dei progressi della nostra geologia Toscana.

È però segnatamente al Savi, al De Stefani ed al Lotti che si debbono le notizie più interessanti e particolareggiate che si scrissero fin qui sopra la costituzione geologica dei monti in esame.

Al Savi poi devesi altresì un tentativo di carta geologica della detta regione ([2]), la quale carta, ancorchè non corrisponda perfettamente al vero, è sempre però meritevole di stima e di considerazione, quando si pensi all' epoca in cui fu eseguita ed alle tanto più ristrette cognizioni che allora si avevano in materia di geologia.

Comunque sia, poichè i suaccennati studi risultano alquanto imperfetti ed insufficienti rispetto alle condizioni delle scienze geologiche oggi notevolmente avvantaggiate, rimanevano a farsi intorno ai Monti d' Oltre Serchio ancora molte ricerche ed osservazioni più scientifica-

---

([1]) Lotti B. *Un problema stratigrafico nel Monte Pisano.* — *Boll. Com. geol. it.*, vol. XIX. Roma, 1888.

([2]) Savi P. *Saggio sulla costituzione geologica della Provincia di Pisa*, tav. I. Pisa, 1863.

mente condotte, in vista anche della necessità, riconosciuta ormai indispensabile, di riprodurre topograficamente la distribuzione dei terreni appartenenti a diverse epoche geologiche.

Questo compito, non troppo semplice in vero, era solo possibile con l'aiuto di una buona mappa topografica, esattamente rilevata e su grande scala. E giacchè quella al 25000 edita dall'Istituto Geografico Militare serve bene allo scopo, me ne giovai per eseguire il rilevamento geologico della regione in esame, che è rappresentato nella tavola unita a questo lavoro.

Notizie bibliografiche.

Prima d'intraprendere la descrizione geologica dei Monti d'Oltre Serchio, mi è sembrato non del tutto inutile di riassumere in poche parole le più interessanti notizie riportate da coloro che mi precedettero nello studio geologico di questa regione; giacchè, come ebbe occasione di osservare e giustamente il De Stefani, « è segno di rispetto e debito « di gratitudine ricordare quelli che scrissero prima di noi e che noi av- « viarono nelle vie della scienza ».

La bibliografia geologica di questi monti è però poco copiosa, e tutto quanto ad essi si riferisce, trovasi disseminato qua e là, in note e memorie varie, alcune delle quali sono ormai troppo vecchie e non sempre facilmente rintracciabili. A malgrado di ciò, e pur facendo astrazione dalle notizie più antiche e da tutto quel che ha carattere di semplice citazione o quasi, restano sempre in numero non piccolo gli autori che portarono un qualche notevole contributo alla conoscenza geologica dei Monti d'Oltre Serchio. Fra essi va ricordato in prima linea Paolo Savi. A lui si debbono, oltre ad uno studio geologico particolareggiato di questa regione e dei vicini Monti Pisani (1), l'unico abbozzo di carta geologica che di tale regione sia stato pubblicato sino ad oggi (2); e in ambedue questi lavori sono con sufficiente chiarezza messe in luce le condizioni di stratificazione e di giacitura dei singoli terreni, in rapporto specialmente con quelli corrispondenti del vicino Monte Pisano.

(1) Savi P. Op. cit. Pisa, 1846.
(2) Idem. Op. cit. Pisa, 1863.

Varie inesattezze vi sono, è vero, così nella distribuzione topografica delle diverse formazioni, come nella determinazione cronologica e petragrafica di esse e della loro posizione stratigrafica. Ma è altrettanto vero che le condizioni geologiche dei monti in esame non furono poi, nel concetto generale del Savi, tanto lontane dalla verità quanto a prima vista si potrebbe credere. Ciò che risulterà anche meglio dalla descrizione dei terreni e dai rapporti che verranno man mano facendosi fra questa e la descrizione del Savi stesso.

Altro autore contemporaneo di lui, e degno esso pure di esser qui ricordato è il De Vecchi ([1]), che nella sua « Notice geologique sur la « montagne de Cetona » riprodusse fra gli altri anche uno spaccato geologico dei Monti d' Oltre Serchio, fra Massaciuccoli ed Avane, comprendendovi i monti ora nominati e quelli interposti di Legnaia, del Bastione e di Bruceto, nonchè tutte le formazioni che in essi si manifestano, dalle più antiche roccie calcaree, da lui ascritte al Lias inferiore invece che al Retico, alla serie del macigno, che riferì alla parte più alta della Creta. È inutile però dire quì di tutte le inesattezze di carattere topografico e stratigrafico che in detto spaccato si trovano indicate, oltre a quelle ora accennate sulla cronologia dei terreni.

Molte notizie sulla geologia di questa regione trovansi altresì nella memoria pubblicata alcuni anni dopo da Savi e Meneghini ([2]) insieme. Ma le osservazioni più esatte ed attendibili sono quelle che si ebbero molto più tardi mercè le ricerche eseguite dal Capellini ([3]). È a lui infatti che si deve la scoperta dei primi esemplari della *Posidonomya Bronni* e di conseguenza anche l' accertamento della presenza del Lias superiore nei Monti d' Oltre Serchio. E fu appunto questa scoperta importantissima che aprì l' adito a più sicure indagini e ad un più esatto riconoscimento della cronologia dei terreni contigui a quella formazione, come risulta dagli studi interessantissimi del Lotti e del De Stefani, le cui

---

([1]) De Vecchi E. *Bull. de la Societè géolog. de France.* Sez. II, vol. IV, part. II, pag. 1079. Tav. VI, fig. 4. Paris, 1847.

([2]) Savi P. e Meneghini G. *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana.* Firenze, 1850.

([3]) Capellini G. *Studi stratigrafici e paleontologici sull' infralias del golfo della Spezia.* Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna, sez. II, vol. XIX. Bologna, 1862.

memorie e note pubblicate nell' ultimo ventennio valsero non poco a facilitare il compito assuntomi con la esecuzione di questo lavoro.

Cenni geografici.

I Monti d' Oltre Serchio costituiscono le ultime propaggini della Catena Apuana e formano una specie di nucleo isolato che si collega intimamente a quella catena soltanto dalla parte di Nord-Ovest.

Nella carta topografica al 25000, edita dall' Istituto Geografico Militare, questi monti sono solamente compresi nella tavoletta di Vecchiano e si ergono lungo la destra del fiume Serchio, che li circonda solamente dal lato di levante e di mezzogiorno, mentrechè ad occidente sono essi delimitati dai terreni alluvionali e paludosi che si estendono fra il fiume succitato ed il piccolo lago di Massaciuccoli.

La zona occupata da questi monti appartiene in parte alla provincia di Pisa, comune di Vecchiano, ed in parte a quella di Lucca, comune di Massarosa; ed è compresa fra i 2°, 2′ e i 2°, 6′ di longitudine Ovest dal meridiano di Roma (Monte Mario), ed all' incirca fra i 43°, 47′ e i 43°, 50′ di latitudine Nord.

Tale zona ha la forma pressochè di un triangolo con la bisettrice diretta da Nord a Sud, con la base perpendicolare a questa e situata in alto e con il vertice rivolto in basso. Ha inoltre una periferia, comprese le insenature, di 26 chilometri, ed una superficie di 12,5 chilometri quadrati. Le poco elevate pendici che costituiscono questo aggruppamento sono prevalentemente distribuite lungo il lato di ponente, e la linea del crinale che segna l' acquapendenza descrive una specie di asterisco a tre raggi convergenti al Monte del Piccione dei quali uno si dirige a Nord-Ovest, passando per le creste dei monti Bozzi e Niguila; l' altro volge a Nord-Est collegando fra di loro le vette dei monti di Sassigrossi, di Filettole e di Torresegata, ed il terzo infine a Sud-Est decorrendo su quelle dei monti del Bastione, di Bruceto, di Avane, e di Spazzavento. La costa occidentale del gruppo è poi più continua ed uniforme di quella orientale, dove sboccano le valli più importanti. La più notevole di questa è la valle così detta di Pietra a Padule. Essa è situata verso la metà circa del gruppo stesso, è diretta pressochè trasversalmente all' asse longitudinale di esso e si estende per un chilometro e mezzo quasi in tale

direzione, in modo da dividere l'intero gruppo montuoso in due altri minori che differiscono rispettivamente l' uno dall' altro per la forma, per le dimensioni ed in parte anche per la costituzione geologica loro.

Altra valle di singolare importanza, e più sviluppata in lunghezza di quella ora descritta, è la valle di Balbano, situata più verso Nord. Anch'essa segue la stessa direzione trasversale della valle di Pietra e Padule per un tratto di circa quattro chilometri e serve a collegare la vallata del Serchio con la pianura di Massaciuccoli, separando rispettivamente il Monte Niguila ed i Colli di Balbano dal Monte Bozzi e da quelli delle Muraccia e di Torresegata.

Fra le valli secondarie sono da notarsi poi: quella di Vecchiano, che congiunge questo paese con la foce di Baraglia e si estende per un chilometro e mezzo circa fra i monti di Spazzavento e di Avane da un lato, e quelli di Santa Maria in Castello e di Bruceto dall'altro; quella di Baraglia, che unisce la foce di questo nome con la località denominata il Paduletto (o la Paduletta come altri la vogliono chiamare), e corre in direzione ricurva verso Sud-Ovest, fra i monti della Spinucola e di Terrarossa da una parte, ed il Monte di Bruceto dalla parte opposta; la valle situata fra il Monte Terrarossa e quello del Bastione, di breve percorso e senza alcuna denominazione speciale; quella di Filicosa, che va da Sud a Nord fra il Monte del Bastione ed il Monte di Legnaia e collega il Paduletto con la valle di Pietra a Padule.

Nel gruppo settentrionale dei monti in esame vanno poi ricordate: la valle di Radicata, che si estende per la lunghezza di un chilometro circa da Sud a Nord e fra il Monte del Piccione e quello di Sassigrossi; la valle di Farneta che passa fra quest' ultimo ed il Monte delle Muraccia; la valle di Filettole, diretta obliquamente verso Nord-Ovest e compresa fra i monti di Torresegata e delle Muraccia; la valle ampia e breve di Castiglioncello, che sbocca in prossimità di questo casale, nella valle principale di Balbano; e finalmente la valle piuttosto considerevole, specie per la sua lunghezza che conduce da Casa Radicata alla valle ora ricordata, e sbocca presso Casanuova passando fra mezzo al Monte delle Muraccia da un lato ed al Monte Bozzi dall'altro.

Il culmine più elevato del gruppo settentrionale della regione in esame è quello del Monte Niguila alto 252 metri; gli succedono poi per ordine decrescente di altezza e sempre in questo gruppo, il Monte Bozzi,

molto sviluppato nel senso longitudinale, ma alto 233 metri appena; il Monte delle Muraccia alto 202 metri; il Monte del Piccione alto 146; quello di Torresegata alto 140 e quello di Sassigrossi alto 116.

Nel gruppo di mezzogiorno la vetta più alta è quella del Monte di Bruceto, che però non supera i 194 metri. Vengono poi il Monte di Avane, la cui cima raggiunge i 206 metri; il Monte del Bastione alto 189 metri; il Monte di Legnaia alto 181, quello di Spazzavento alto 157 e finalmente quelli di Santa Maria in Castello, di Repole, di Terrarossa e della Spinucola che non oltrepassano i 100 metri d'altezza.

Per il brevissimo decorso delle loro vallate i Monti d'Oltre Serchio mancano di corsi d'acqua perenni e temporanei. Nè le poche sorgenti che sgorgano nei dintorni di Vecchiano e di qualche altra località presentano qualche interesse dal punto di vista geologico. La vegetazione cuopre inoltre quasi tutte le cime, che, a seconda della natura del terreno sono coltivate a vite od olivo, o piantati a castagno od a bosco di pini e di lecci. Fanno eccezione i monti di Avane, di Spazzavento, di Santa Maria in Castello, di Bruceto ed in parte quelli della Spinucola e di Sassigrossi, perchè essendo prevalentemente costituiti da calcari puri cristallini e ceroidi del Lias inferiore e perciò meno favorevoli per natura ad una vegetazione ricca e rigogliosa, mostrano nudi e brulli i loro fianchi, tutt'al più ricoperti qua e là da pianticelle rade ed inselvatichite.

La fauna e la flora di questa regione si assomigliano a quelle delle vicine Alpi Apuane e del Monte Pisano, così per la varietà delle specie come per i caratteri loro; ma un poco tuttavia se ne allontanano a causa delle mutate condizioni del clima, divenuto oggi evidentemente più arido di quel che non fosse stato in principio. Ragione per cui vi si trovano forme caratteristiche di regioni piuttosto calde ed asciutte in sostituzione di altre ritiratesi gradatamente nelle parti più interne della Catena Apuana, dove il clima è certamente più fresco ed umido. Prova evidente di tale mutamento è infatti la presenza nelle breccie ossifere e conchigliari di Vecchiano e di Avane, delle quali sarà detto a suo tempo, di alcuni residui fossili di molluschi continentali che ormai non sembrano più vivere in questi luoghi (1).

---

(1) Ugolini R. *Talus di franamento del monte di Avane. — Boll. Soc. Geol. ital.,* vol. XXII, pag. 494. Roma, 1904.

Descrizione dei terreni.

RETICO.

La formazione più antica del sistema orografico d'Oltre Serchio consiste di un complesso di strati, prevalentemente calcarei, e solo in piccola parte marnosi, che tanto per i caratteri litologici, quanto per l'ordine di successione, rassomigliano notevolmente a quelli del gruppo principale delle Alpi Apuane, già dal Zaccagna [1] e da altri ancora prima di lui, riferiti al Retico. Stante l'esiguità dell'affioramento, però, questa formazione non comparisce nella regione in esame in tutto il suo più completo sviluppo, e tanto meno vi si manifesta con tutta quella varietà di roccie quale appunto si presenta nell'ellissoide Apuano; ma delle tre zone diverse in cui il Zaccagna stesso divide il Retico di detta regione Apuana, essa contiene solamente le due più recenti, perchè la più antica, quella dei calcari cavernosi, corrispondente alla *Dolomia media* di Lombardia *(Hauptdolomit* dei geologi tedeschi), non sembra affiorare in alcun luogo. Le due zone più recenti che, prese insieme, costituiscono il vero e tipico Infralias, consistono dunque, come già dissi, di una serie di calcari neri, alternativamente associati a degli scisti marnosi, stratificati in banchi di considerevole spessore, sopra la quale si adagia un'altra serie di calcari compatti e grigi fra loro diversi e diversi pure da quelli loro sottostanti.

L'ordine di successione di queste roccie, a cominciare dal basso, e come lo si osserva a nord del paese di Avane, presso la località detta l'Immaginetta, dove la serie raggiunge il suo massimo spessore, è il seguente:

1. Calcari neri compatti, passanti talora a calcescisti ed associati a scisti marnosi, pure neri, tutti insieme corrispondenti alla zona media del Retico Apuano *(strati di Kössen* dei geologi tedeschi).

2. Calcari compatti grigio-cupi con venature, ora bianche di calcite, ora giallo-rossastre di ossidi ferrici, molto simili a quella varietà di calcare marmoreo conosciuto sotto il nome di *portoro* e reso ormai famoso specialmente dopo gli studi del Capellini [2].

---

(1) Zaccagna D. Op. cit. pag. 227. Roma, 1896.
(2) Capellini G. Op. cit. Bologna, 1862.

3. Calcari grigio-cenerei e grigio-chiari cristallini corrispondenti, insieme al *portoro,* alla zona superiore del Retico Apuano, alla *Dolomia superiore* della Lombardia, ed anche al *Dachstein* dei geologi tedeschi.

I calcari della zona media, o per meglio dire quelli che stanno alla base della nostra serie retica, sono di color grigio-cupo, compatti, a grana finissima, ed hanno la proprietà di acquistare col pulimento un colore nero lucido bellissimo, ragione per cui là dove il grado di purezza loro è maggiore di quel che effettivamente non sia in quelli in esame, come, per esempio, ad Agnano ed a Caprona, nei monti Pisani, essi vengono estratti in grande quantità e lavorati come pietra da ornamento.

Va osservato però che i calcari neri retici di Avane, oltre al minor grado di purezza, posseggono in non piccola quantità anche sostanze argillose, dimodochè, mentre non potrebbero venire esposte senza danno all' ingiuria del tempo, sarebbero invece da usarsi e con vantaggio come materiale da presa, potendo essi, per la natura particolare loro, fornire una discreta qualità di calce idraulica. La prima analisi chimica eseguita sopra questo calcare dal De Luca ([1]) sino dal 1855 diede la seguente composizione centesimale:

H^2O	1,850
CaO	27,860
MgO	9,150
CO^2	31,780
Sostanze argillose	25,950
Ossidi e solfuri di ferro	1,940
Materie bituminose	0,620
	99,150

Da questi risultati poco differiscono quelli di altra analisi eseguita venti anni dopo dallo Stagi ([2]), secondo la quale il calcare nero di Avane sarebbe così costituito.

([1]) De Luca S. *Ricerche chimiche nel calcare di Avane in Toscana.* — *Nuovo Cimento,* vol. X, pag. 225. Pisa, 1859.

([2]) Stagi F. *Ricerche chimiche sui calcari dei monti Pisani.* — *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.,* vol. II, pag. 68. Pisa, 1876.

Sopra 100 parti:

H^2O	2,890
CO^2	31,120
CaO	28,020
MgO	8,290
SiO^2	14,450
Al^2O^3	11,550
Fe^2O^3	0,620
FeO	1,380
Ph^2O^5	0,015
Sostanze bituminose e perdite	1,665
	100,000

V' è però fra questa e l' analisi precedente una leggera differenza la quale consiste essenzialmente nella presenza dell' acido fosforico, che non risultò dallo studio chimico del De Luca.

Le ricerche chimiche eseguite ultimamente dal Prof. Sestini in collaborazione col Dott. Masoni (¹) sempre sopra il calcare nero di Avane, diedero i seguenti resultati: — Sopra 100 parti:

Acqua igroscopica 9105	0,140
Residuo insolubile in HCh	3,953
CO^2	41,533
SO^3	0,039
SiO^2	0,080
Ph^2O^5	0,036
Ch	0,020
CaO	52,260
MgO	0,503
Fe^2O^3	0,372
Mn^3O^4	0,402
Al^2O^3	0,177
H^2S	traccie
	99,515

(¹) Sestini F. e Masoni G. *Ricerche analitiche eseguite sul calcare nero di Avane.* — *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.,* vol. XIII, pag. 124. Pisa, 1903.

Quest' analisi fu fatta essenzialmente con lo scopo di stabilire la causa principale del color nero della roccia, già attribuito dallo Stagi alle sostanze bituminose riscontratevi. E da un accurato esame del residuo insolubile si potè con sufficiente probabilità di esattezza stabilire essere il color nero dovuto non già, come si credette dapprima, alle materie bituminose e neppure a materie umiche, sibbene all' ematite ed in piccola parte anche ad altri minuti residui di materia bruna, simili a resti di vegetali carbonizzati, nonchè a traccie, impercettibili quasi, di ossido di manganese e di solfuro di ferro.

Come già fu detto in principio, a questi calcari ed agli scisti marnosi che con essi trovansi associati succedono prima il *portoro* e poi dei calcari grigio-cinerei cristallini non fossiliferi. Essi sono tutti più o meno distintamente stratificati in banchi di spessore non di rado considerevole, come negli scisti marnosi e sopratutto nei calcari grigio-cinerei cristallini; ma possono assottigliarsi notevolmente talvolta e sino ad assumere l' aspetto di straterelli calcarei simili a calcescisti, come succede pei calcari neri compatti inferiori.

Tutti insieme considerate le roccie di questo gruppo occupano una zona d'affioramento di forma allungata e sottile, che dalla Villa Pardi-Molletta donde essa si diparte, si dirige verso Nord e termina, quasi senza interruzioni, alla foce di Baraglia, circondando a mo' di fascia quella parte dei monti di Avane e di Spazzavento « la cui falda sta come corda alla gran « curva del Serchio ». La potenza complessiva di questa zona, calcolata nel punto di massimo spessore, è di 125 metri circa soltanto. Dalle osservazioni fatte con la bussola in vari punti di essa risulta inoltre che gli strati sono diretti a Nord 10° Ovest-Sud 10° Est, e che immergono verso Ovest per circa 40°.

Queste misure che ho ragione di ritenere sufficientemente e relativamente esatte per l' accuratezza con cui furono eseguite, concordano solo in parte con quelle del Savi. Ed infatti, mentre egli nel suo già citato lavoro dice che gli strati in esame sono diretti secondo Nord 30° Est ed inclinati ad Ovest o ad Ovest-Sud-Ovest, nella sua cartina geologica di questa regione (1) la pendenza di questi strati è invece indi-

---

(1) Savi P. Op. cit. Pisa, 1846.

cata con una freccia rivolta ad Est anzichè ad Ovest e per conseguenza in direzione tutt' affatto contraria a quella da principio riferita, e del tutto diversa dalla vera.

Dallo stesso Savi è poi ricordata, nel suddetto lavoro (¹), la presenza, all'estremità orientale del Monte di Sassigrossi, di un altro piccolissimo lembo di calcare retico, che trovasi anche indicato nella cartina geologica su menzionata. Ma non credo di andare errato affermando che in detto luogo non esiste traccia alcuna di detta roccia e che il calcare grigio, un po' cupo, che ivi molto limitatamente si manifesta, altro non è, a mio parere, che il calcare di Lias inferiore grigio, cristallino, che in quel luogo appare forse un po' più scuro che altrove.

Tutte le roccie della serie testè considerata, prima di venire assegnate al posto che giustamente loro compete nella cronologia geologica ed al quale sono state ora riferite, andarono soggette, come le loro consimili di varie altre località Toscane, alle più disparate interpretazioni.

Ritenute, infatti, sino dai primi tempi di origine puramente eruttiva, fu solo in seguito, e mercè la scoperta di residui fossili nei calcari neri del Monte Pisano, che il Savi (²) e tutti gli altri geologici successivamente sino al Coquand, le considerarono come il prodotto di trasformazione di roccie primitivamente sedimentarie. Ond'è che furono complessivamente indicate col nome di *calcare compatto litografico* e riguardate di poi come appartenenti alle roccie liassiche appenniniche, e, più precisamente al Lias inferiore, come risulta infatti anche da altri lavori del Savi (³) e del De Vecchi (⁴) pubblicate nel 1846.

Alcuni anni dopo però vennero da Savi e Meneghini (⁵) ritenute più antiche e riferite al Trias, e ciò avvenne dopochè il Coquand ebbe riferito a quest'epoca una roccia calcarea, a quelle molto simile, che si trova nel Monte Argentario. Giova di osservare tuttavia che le determinazioni meno in-

---

(¹) Idem. Op. cit. Pisa, 1863.

(²) Savi P. *Osservazioni geognostiche sui terreni antichi toscani concernenti specialmente i Monti Pisani, le Alpi Apuane e la Lunigiana. — Nuovo giorn. d. letterati,* vol. XXIX, parte scient. Pisa, 1832.

(³) Idem. Op. cit. pag. 69. Pisa, 1846.

(⁴) De Vecchi E. Op. cit. pag. 1079. Paris, 1847.

(⁵) Savi P. e Meneghini G. Op. cit. Firenze, 1850.

certe risalgono solo all'anno 1862, e cioè all'epoca in cui il Capellini (1) rinvenne nei calcari neri della Spezia numerosi avanzi fossili, identificati poi con specie caratteristiche del periodo infraliassico come l'*Avicula contorta* ed alcune forme di *Bactrylli*. La qual cosa permise di stabilire con sufficiente sicurezza la vera età dei calcari che li contenevano e di riferirli a quell'epoca, unitamente ai calcari consimili di varie altre località della Catena Metallifera, non esclusi questi in esame, nei quali pure si rinvennero impronte non dubbie dei fossili testè ricordati (2).

Sebbene io non abbia avuto occasione di trovare traccia alcuna dell'*Avicula* su menzionata, sono tuttavia in grado di affermare che i resti assai frequenti di *Bactrylli* da me osservati e raccolti negli scisti marnosi di questa formazione, dimostrano evidentemente trattarsi di roccie del Retico; ciò che del rimanente viene ad essere pur anco attestato, e dai rapporti di stratificazione di queste con le roccie contigue, e dalla potente analogia litologica loro con le roccie di altre regioni geologicamente ben conosciute.

La formazione in esame si ricollega senza dubbio con quella più sviluppata ed estesa delle Alpi Apuane, dove, come già fu detto, è essa rappresentata da tutte e tre le zone della serie retica, e somigliantissima a quella della Spezia.

Altri affioramenti importantissimi di roccie di questo tipo sono: quello del Monte Pisano, i cui calcari neri contengono in abbondanza e bellissime le impronte dell'*Avicula contorta* e di altre specie che furono già in parte studiate dal Savi, dal Meneghini e dal Capellini; quello della Montagnola Senese, quello di Cetona e infine quelli di Massa Marittima, di Monte Argentario e dell'isola d'Elba.

LIAS INFERIORE.

La serie liassica dei Monti d'Oltre Serchio comprende tutti e tre i piani di cui va essa normalmente costituita, e tutte le stesse

---

(1) Capellini G. *I fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia.* — *Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna*, sez. II, vol. V. Bologna, 1866.

(2) Savi P. e Cuppari P. *Intorno al rimboscamento del M. Pisano*, pag. 4. Pisa, 1866. — Lotti B. *Serie stratigrafica dei monti Pisani fra il lias superiore e l'eocene.* — *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, vol. III, pag. 95. Pisa, 1882.

roccie calcaree o calcareo-marnose che in quella generalmente si manifestano.

Il piano più antico consta dei soliti calcari ceroidi o cristallini, bianchi, grigi, e gialli, la cui massa è ricoperta in tutta la sua estensione dai calcari rossi inferiori, una parte dei quali appartiene alla zona più alta di questo piano, ed un'altra di essi rientra nel Lias medio. Quest' ultimo, oltre ai calcari rossi che ne costituiscono la base, contiene i calcari grigi selciosi che ne occupano la massima parte.

Sopra questi calcari si adagiano poi i calcari e gli scisti marnosi con *Posidonomya Bronni* i quali rappresentano tutt' insieme il piano più alto del Lias.

I calcari bianchi e grigi del Lias inferiore succedono immediatamente alle roccie del Retico, ma con passaggio talmente graduale, da rendere bene spesso difficile, se non impossibile, una delimitazione netta e decisa delle roccie dell' uno da quelle del piano sottostante. Detti calcari, sebbene prevalentemente bianchi e grigio-chiari, divengono talora gialli e tal' altra anche rosei. Va poi osservato che i gialli, sia pel colore sia per l' aspetto loro brecciforme, ricordano non poco i famosi *marmi gialli* della Montagnola senese, ritenuti triasici, ma forse più giustamente riferibili, secondo me, al Lias inferiore. In riguardo poi alla loro struttura litologica i nostri calcari sono di una pasta talora ceroide, tal' altra cristallina: donde il nome di *calcare salino* che il Savi ed il Meneghini diedero ad alcune varietà saccaroidi di questa e d' altre formazioni simili della Toscana.

In qualche luogo poi sono anche un po' dolomitici, come ne attestano le frequenti cavernosità ben visibili alla loro superficie. Nè mancano di fossili, specie a Vecchiano, dove si rinvennero numerosi frammenti di *Crinoidi* e sezioni di *Gasteropodi,* non però sempre isolabili e di facile determinazione. Giova infine di osservare come in questi calcari non sia sempre possibile di riconoscere i piani di stratificazione, mascherati come sono infatti da diaclasi estese e profonde, o nascosti dalle fessure che attraversano in tutti i sensi l' intera massa della roccia, in guisa da farle assumere, quando queste sono estremamente numerose e vicine, quell'aspetto particolare simile a breccia che si osserva in varie località dei Monti di Avane, di Spazzavento e di Santa Maria in Castello.

Nei Monti d'Oltre Serchio il gruppo dei calcari liassici inferiori è dotato di una potenza piuttosto considerevole, giacchè fra il paese di Avane ed il Paduletto, località posta sulla strada che conduce a Massaciuccoli, lo spessore di esso non misura meno di un chilometro e mezzo circa. Dove poi la disposizione degli strati si vede un po' meglio che altrove, come accade in qualche luogo del Monte di Avane e di quello di Sassigrossi, e permette di seguirne l'andamento, si osserva che la direzione loro si allontana di poco da quella degli strati retici essendo rivolta secondo Nord 20° Est-Sud 20° Ovest. Invece, come già fu osservato dal Savi [1], e conformemente alle indicazioni date da lui, cambia più volte la direzione della pendenza. Ed infatti, percorrendo trasversalmente da oriente ad occidente tutto quanto lo spessore degli strati liassici inferiori, si può vedere, sebbene non sempre chiaramente, che gli strati stessi dapprima immergono verso ovest, come quelli sottostanti del retico, poi verso est e quindi nuovamente verso ovest, dimomostrando evidentemente l'esistenza di un sinclinale e di un anticlinale consecutivi, i quali troverebbero maggior conferma nella presenza di un secondo affioramento di calcari rossi che, come vedremo, si manifesta in mezzo ai calcari liassici inferiori, dietro al paese di Vecchiano da un lato e dal lato opposto presso alla foce di Baraglia.

Nè fu certo disconosciuta al Savi la vera ragione dei repentini mutamenti della direzione della pendenza di questi strati, se a tale proposito [2] ebbe a dire « che ove adesso apparisce sconcordanza sia questa « la conseguenza di parziali spostamenti o anche rovesciamenti di quelle « date porzioni di terreno ».

I calcari del Lias inferiore occupano una superficie di affioramento relativamente vasta nel gruppo montuoso d'Oltre Serchio, e predominano nella porzione meridionale di esso, occupando solo una zona limitatissima al Monte di Sassigrossi. Gli altri monti che ne sono quasi esclusivamente costituiti sono quelli di Spazzavento, di Santa Maria in Castello, di Avane, di Bruceto ed infine quelli di Terrarossa e della Spinucola; questi due ultimi però solo in parte.

---

(1) Savi P. Op. cit., pag. 31. Pisa, 1846.
(2) Savi P. Op. cit. Firenze, 1850.

Tra le formazioni analoghe esistenti in molte altre località della Toscana sono da annoverarsi i calcari bianchi e grigi, massicci, finamente cristallini e con traccie di *Molluschi* spatizzati e di *Crinoidi* del Gruppo della Pania alla Croce, nelle Alpi Apuane. Pure importantissimi sono i calcari bianchi grigio-chiari, rosei e giallastri del Monte Pisano, ai quali appartiene la *lumachella* di Monte Rotondo, presso San Giuliano, i cui fossili studiati solo in parte dal Meneghini ([1]) in collaborazione col Savi, e poi dal Neri ([2]), vennero, alcuni anni dopo, completamente riveduti dal Fucini ([3]) in modo tale da non lasciare più alcun dubbio sull' età di Lias inferiore della roccia in cui sono racchiusi. Noto per ultimo i calcari ceroidi della Montagnola Senese, quelli di Cetona, di Gerfalco, di Montieri e quelli di Campiglia, i quali tutti corrispondono cronologicamente ai calcari di questa regione ora descritti.

Anche l' età di tali calcari fu per molto tempo variamente discussa ed interpretata; e come quelli del retico precedentemente studiati, furono anche questi da principio ritenuti da vari studiosi, non escluso il Savi, di origine eruttiva. In seguito però al rinvenimento di resti organici fossili osservati per la prima volta dal Savi stesso nel calcare ceroide di San Giuliano ([4]), si diffuse ben presto la giusta credenza che tale calcare, nonchè gli altri consimili delle altre regioni, dovessero piuttosto ritenersi di origine sedementaria e come tali ascriversi al Lias appenninico.

Questo riferimento, che il Savi non mancò di sostenere anche in altre sue pubblicazioni successive, fu pure accettato dal De Vecchi ([5]), che nello spaccato geologico di questi monti, riprodotto nella sua citata memoria sul Monte di Cetona, indicò i calcari ceroidi in esame con il nome di « calcaire compacte ou cellulex *(rauchvacke)* avec fossiles tourriculès » riferendoli al Lias superiore.

([1]) Meneghini G. Op. cit. Firenze, 1850.

([2]) Neri N. *Monografia dei fossili del calcare bianco ceroide del Monte S. Giuliano. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, vol. VIII. Pisa, 1892.

([3]) Fucini A. *Sulla fauna a Phylloceras cylindricum dei calcari bianchi ceroidi del Monte Pisano. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, XIV. Pisa, 1894.

([4]) Savi P. Op. cit. Pisa, 1832.

([5]) De Vecchi E. Op. cit. Paris, 1846.

Tali indicazioni però, come quelle di non pochi altri geologi valentissimi del tempo, quali il Coquand, il Pilla, lo Stoppani ed il Cocchi, non erano altro, così giustamente osservava il De Stefani ([1]), che il resultato delle numerose discussioni che si dibattevano già da anni sulla cronologia dei calcari ceroidi e cristallini di questo tipo, esistenti in diverse località della Toscana, e specialmente nelle Alpi Apuane e nel Monte Pisano, senza che si avesse ancora una conoscenza sicura ed esatta della vera posizione stratigrafica loro e dell'età delle roccie loro sottoposte.

Fu dunque per merito della scoperta fatta dal Capellini ([2]) nei terreni infraliassici dei dintorni della Spezia ed al conseguente riferimento a quell'epoca dei calcari simili esistenti nelle Alpi Apuane, nel Monte Pisano e nei Monti d'Oltre Serchio, che i calcari ceroidi loro immediatamente sovrapposti poterono venire più esattamente identificati e riferiti con maggior sicurezza al Lias inferiore.

Nei Monti d'Oltre Serchio, come del resto anche nel Monte Pisano, i calcari di questa formazione sono provvisti di fossili, specialmente in certe località del Monte di Avane e di quello di Spazzavento. E questi fossili, per quanto non troppo bene isolabili, avrebbero tuttavia permesso al De Stefani ([3]) di riconoscervi alcune specie tipiche, come la

Pseudomelania phasianelloides De Stef.
» *pseudotumida* De Stef.
Eugeniacrinus sp.
Ammonites sp.

simili perfettamente a quelle esistenti nella ormai nota *lumachella* del Monte Pisano, dalle quali potè venire con sufficiente esattezza stabilita l'età di Lias inferiore dei calcari in esame. Secondo il De Stefani anzi, detti calcari spetterebbero alla cosidetta zona ad *Angulati.* Ma questa opinione del De Stefani fu impugnata e ritenuta inammissibile dal Fucini, secondo cui non può farsi pei nostri terreni liassici una divisione netta e precisa della zona a *Psiloceras planorbis* da quella a *Schloteimia angulata,* quale fu potuta fare invece pei terreni liassici dell'Europa centrale.

([1]) De Stefani C. Op. cit. Firenze, 1877.
([2]) Capellini G. Op. cit. Bologna, 1866.
([3]) De Stefani C. *Le Pieghe delle Alpi Apuane,* pag. 25. Firenze, 1889.

CALCARI ROSSI INFERIORI.

I calcari rossi che riposano direttamente sopra i calcari bianchi e grigi testè descritti, e in perfetta concordanza di stratificazione con essi, hanno nella regione in esame quegli stessi particolari litologici che essi presentano in quasi tutto il resto della Catena Metallifera.

Il loro colore costantemente rosso varia, a seconda della località, e talvolta anche in più posti dello stesso luogo, da un color rosso bruno di fegato, come si osserva al Monte di Sassigrossi, a quello della Spinucola ed a quello di Terrarossa, al rosso chiaro come può vedersi al Monte di Avane, presso la foce di Baraglia.

Riguardo poi alla struttura, essi presentansi costituiti da una pasta calcarea, generalmente compatta omogenea, e di aspetto ora ceroide, ora cristallino. Ma in qualche luogo, come a Vecchiano per esempio, non si osserva più quella compattezza suaccennata, ed il calcare assume l'aspetto di una breccia vera e propria, costituita da frammenti angolosi collegati da una materia cementante ocraceo-marnosa, mista a calcite spatica, e formatasi con molta probabilità per la frantumazione e ricomposizione in posto del calcare rosso originario, e per effetto di pressioni manifestatesi posteriormente alla sedimentazione del calcare.

Anche questa qualità di calcare fu per la prima volta chimicamente studiata dallo Stagi; e dalle ricerche da lui eseguite sopra due campioni raccolti rispettivamente al Monte di Bruceto ed al Monte di Sassigrossi, il calcare rosso in questione risulterebbe così costituito:

	Bruceto	Sassigrossi
CO^2	41,49	40,18
Ph^2O^5	0,08	0,07
CaO	53,00	51,21
MgO	traccie	traccie
Al^2O^3	1,98	2,18
Fe^2O^3	2,15	3,16
SiO^2	1,16	3,70
	99,86	100,50

Questi calcari, che si riconoscono a prima vista e spiccano per il loro vivo colore sulle rocce che li comprendono, mostransi dovunque perfettamente stratificati e regolarmente incassati fra i calcari ceroidi e cristallini del Lias inferiore e quelli grigi selciosi del Lias medio.

La zona più importante di essi è quella che incomincia ad affiorare al Paduletto, e dirigendosi verso Nord-Est, attraversa il versante occidentale del Monte di Bruceto, il Monte di Terrarossa, quello della Spinucola, il Monte di Sassigrossi e scompare definitivamente nella valle di Farneta, sotto i calcari grigio-cupi selciosi del Titoniano.

Havvi però un altro lembo di calcare rosso, nei Monti d'Oltre Serchio. E questo lo si trova più verso Oriente, alla distanza di un chilometro circa dal primo, e rivolto pressochè nella medesima direzione. Esso si diparte dalla base meridionale del Monte di Santa Maria in Castello, dove il calcare viene attivamente cavato per uso edilizio e per inghiaiare le strade, ed oltrepassata la vallecola che divide questo monte da quello contiguo di Spazzavento, scomparisce per un buon tratto sotto l'oliveto che riveste completamente il fianco occidentale del Monte di Avane per ricomparire poi nuovamente a Nord di quest'ultimo, presso la foce di Baraglia, ed all'estremità orientale del Monte di Sassigrossi.

Questo lembo, che deve indiscutibilmente la sua presenza ad una complicazione stratigrafica, acquista poi un'importanza notevole, quando si pensi ch'esso può essere un altro effetto di quella piega, già precedentemente ammessa per le roccie del Lias inferiore, e rappresentata nelle due ultime sezioni geologiche riprodotte nella tavola unita a questo lavoro.

I calcari rossi in esame costituiscono dovunque una zona, formata solo da pochi strati, della grossezza variabile dai quaranta ai cinquanta centimetri ed avente una potenza complessiva di cinque o sei metri appena. Donde la difficoltà di rappresentare nelle proporzioni dovute e con una colorazione speciale la zona suddetta nella carta e nelle sezioni geologiche.

Alcune misurazioni della direzione e della pendenza degli strati, fatte dove è più netta e distinta la stratificazione, e ridotte alla declinazione media locale, hanno dato dei resultati fra loro poco diversi, specialmente in riguardo alla direzione. Così, nella vallecola che divide

il Monte di Bruceto da quello di Terrarossa, la direzione corretta è Nord 5° Est-Sud 5° Ovest e la pendenza di 60° Ovest.

Più a Nord di questa località, e precisamente nella vallecola situata fra il Monte Terrarossa e quello della Spinucola, la direzione degli strati è invece Nord 10° Est-Sud 10° Ovest, mentre l'inclinazione è di 70° sempre verso Ovest. Al Monte dei Sassigrossi infine gli strati dei calcari rossi sono diretti secondo Nord 2° Est-Sud 2° Ovest, con una pendenza di 40° appena verso Ovest.

Nella massa calcarea di questi strati non sono infrequenti le traccie di organismi fossili, specialmente di *Crinoidi;* ma i fossili più importanti, le *Ammoniti,* è sulle superficie limiti degli strati che più facilmente si rinvengono.

I fossili dei calcari rossi dei Monti d'Oltre Serchio furono studiati parzialmente da vari autori e in epoche diverse, ma non fu mai eseguita una monografia allo scopo di illustrarne intieramente la fauna.

Le prime indicazioni di fossili ci vennero date dal Savi (1). Sono « *Entrochi, Ammoniti* ed alcuni petrefatti somigliantissimi alle *Ortocere* » che egli dice di avere osservato frequentemente in questi calcari, ma si limita a questi nomi semplicemente, senza aggiungere alcuna determinazione specifica delle forme rinvenute.

Anche nella Memoria pubblicata da Savi e Meneghini, e più volte citata in questo lavoro, è fatta menzione di fossili esistenti nei calcari rossi inferiori dei Monti d'Oltre Serchio; ma qui pure si tratta solamente di poche specie di *Ammoniti* e *Belemniti,* rinvenute in quantità considerevole, senza però una esatta e completa enumerazione delle forme riconosciute. Soltanto in fondo alla memoria stessa, trovasi un prospetto generale della geologia Toscana dove è riportato l'elenco dei *Cefalopodi* e dei *Crinoidi* riconosciuti sino allora nei calcari rossi inferiori ammonitiferi della Toscana.

Queste specie però servono poco utilmente allo scopo, per la ragione che sono ivi promiscuamente menzionate e senza una particolare designazione delle località nelle quali esse vennero rispettivamente rinvenute.

---

(1) Savi P. Op. cit., pag. 49. Pisa, 1846.

Indicazioni meno vaghe, sebbene non per anco accertate, risalgono solamente ad epoca assai posteriore, e si debbono in particolar modo al De Stefani ([1]) da cui sono citate le specie seguenti:

Pentacrinus scalaris Goldf. Vecchiano.
Eugeniacrinus compressus Münst. id.
Arietites Conybeari Sow. Sassigrossi, Bruceto.
Aegoceras Pecchiolii Mgh. id., id.
Arietites bisulcatus Brug. Bruceto.
Schloteimia Boucaltiana D' Orb. id.
Phylloceras convexum De Stef. Sassigrossi.
» *Partschi* Stur. id.
Rhacophillites Nardii Mgh. id.

A queste specie è poi da aggiungerne un'altra ancora: il *Lytoceras serorugatum* Stur., proveniente da Sassigrossi, che secondo il Fucini ([2]) dal quale fu studiato e descritto recentemente, viene ad accrescere anzi il numero delle specie conosciute sino ad ora pei terreni ammonitiferi italiani.

Un elenco preciso della maggior parte delle specie fossili dei calcari rossi ammonitiferi dei Monti d'Oltre Serchio sarà dato al più presto, e non appena sarà compiuto il lavoro di determinazione di quelle già intrapreso dal Fucini e non per anco ultimato.

In quanto poi all'età dei calcari che ci riguardano, può dirsi fin d'ora che diverse, sebbene non molto disparate, sono le opinioni emesse a questo proposito dai vari geologi.

Così furono ritenuti più recenti dell'epoca liassica inferiore dal De Vecchi. Altri invece, e questi sono in maggior numero, li riferirono al Lias inferiore ed anche al Lias medio. Fra coloro che ritennero di Lias medio i calcari in esame va ricordato principalmente il Meneghini il quale preferì attenersi a questo riferimento, in vista sopratutto di una certa promiscuità di specie dell'un piano e dell'altro riconosciutasi nei calcari suddetti.

([1]) De Stefani C. Op. cit. Firenze, 1877. — Idem. *Lias inferiore ad Arieti dell'Appennino settentrionale. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, vol. VIII. Pisa, 1887. — Idem. *Op. cit.* Firenze, 1889.

([2]) Fucini A. *Altre due nuove specie di ammoniti dei calcari rossi ammonitiferi inferiori della Toscana. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, vol. XVIII. Pisa, 1900.

Nonostante le giuste considerazioni del Meneghini, il Savi per altro, che fu primo a distinguere cronologicamente i calcari rossi da quelli grigi selciosi loro sovrapposti, continuò a riferirli al Lias inferiore. Tale opinione del Savi fu pure sostenuta dal De Stefani ([1]), che ne fu anzi il principale fautore. Se non che per mettere in rilievo le differenze litologiche evidenti che distinguono i calcari rossi e quelli grigi ceroidi inferiori costui fece di quelli un sottopiano di carattere puramente litologico che indicò con la lettera *B*, per separarlo dai calcari ceroidi che distinse invece con la lettera *A*.

Non manca però chi preferisca di ascrivere i calcari in questione, in parte al Lias inferiore ed in parte al Lias medio. Va ricordato fra questi il Lotti, il quale, sebbene avesse in principio ([2]) ascritti i calcari rossi inferiori dei Monti d'Oltre Serchio e del Monte Pisano decisamente al Lias inferiore, nel suo recente lavoro sui dintorni di Massa Marittima ([3]), descrivendo i calcari rossi consimili esistenti nei monti di Gerfalco, osservò che la linea di divisione fra il Lias medio ed il Lias inferiore, anzichè cadere esattamente al limite fra i calcari grigi selciosi e quelli rossi, doveva quasi sicuramente cadere per entro a questi ultimi. In un lavoro del Fucini sopra alcune nuove ammoniti dei calcari rossi inferiori della Toscana ([4]), dove la questione dell'età di essi è trattata con notevole competenza, l'autore, pure ammettendo che i detti calcari possano in buona parte appartenere al Lias inferiore, ritiene tuttavia che non sia per anco ben stabilito quale o quali zone debbano ad esso sicuramente spettarsi. Non gli sembra quindi da escludersi la probabilità, già intraveduta dal Meneghini ([5]) e sostenuta di poi, come abbiam visto, dal Lotti, che cioè la parte superiore di questi calcari appartenga al Lias medio.

([1]) De Stefani C. Op. cit. Firenze, 1877. — Id. Op. cit. Pisa, 1887.

([2]) Lotti B. *Un problema stratigrafico nel Monte Pisano.* — *Boll. Com. geol. ital.*, vol. XIX, pag. 30. Roma, 1888.

([3]) Lotti B. *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — *Mem. descr. d. Carta geol. d'Italia*, vol. VIII, pag. 36. Roma, 1893.

([4]) Fucini A. *Di alcune nuove Ammoniti dei calcari rossi inferiori della Toscana.* — *Palaeont. Ital.*, vol. IV, pag. 249. Pisa, 1899.

([5]) Meneghini G. *Ammoniti del lias medio.* — *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, vol. II, pag. 188. Pisa, 1879.

E tale opinione del Fucini sembrerebbe avvalorata altresì dai resultati di un suo precedente studio sopra certe ammoniti riconosciute di Lias medio e contenute entro a certi calcari spatici che al Monte Calvi presso Campiglia Marittima stanno inclusi a guisa di amigdali nella parte superiore dei calcari rossi.

Giustamente osserva il Fucini quando dice non essere necessario che a tutte le divisioni cronologiche corrispondano sempre delle distinzioni litologiche; neppure quindi è da pretendersi che i confini litologici segnino costantemente dei limiti cronologici.

Non sembrerà quindi oltremodo strano lo ammettere che il vero confine fra il Lias medio ed il Lias inferiore cada appunto entro ai calcari rossi, ciò che ne renderebbe assai difficile il rilevamento.

Le distinzioni cronologiche, dice il Fucini, non possono dunque farsi per criteri litologici; non mancano però dei dati stratigrafici e paleontologici per avvertirci che tali distinzioni esistono realmente.

Sempre a questo proposito giova di avvertire, come nello studio già citato del Fucini sui calcari rossi inferiori della Toscana, si ritenga essere il Lias medio sicuramente rappresentato nei calcari in questione. Infatti, osserva l'autore, a questo piano, e non al Lias inferiore, appartengono: *Terebratula incisiva* Stopp., *Platypleuroceras brevispina* Sow., *Tropidoceras masseanum* D'Orb., *Cycloceras Maugenesti* D'Orb., specie tutte ben caratterizzate, come pure *Tropidoceras campiliense* Fuc. e qualche altra di non troppo sicuro riferimento, senza contare poi quelle non poche che si trovano tanto nel Lias medio quanto nel Lias inferiore. Non ci sarebbe quindi ragione alcuna per credere che la stessa cosa non dovesse verificarsi pei calcari rossi d'Oltre Serchio.

Ritenuta, adunque, come cosa molto probabile che tale incertezza di apprezzamenti dipenda, come già disse il Meneghini stesso sin da principio, dalla promiscuità di fossili di piani diversi che si ha nelle collezioni dei calcari rossi ammonitiferi delle diverse località toscane, non sarà difficile io credo di rilevare, mercè accurate ricerche di fossili fatte sul posto, quella distinzione cronologica del calcare rosso tanto cercata e fino a qui non per anco raggiunta.

I calcari rossi inferiori dei Monti d'Oltre Serchio sono pressochè identici a quelli che si manifestano comunemente in tutto il versante tirreno dell'Appennino settentrionale. Noto fra essi, i calcari rossi della

Spezia, già studiati dal Capellini e dal De Stefani, dove essi si trovano nelle stesse condizioni di giacitura rispetto alle altre roccie incassanti, di quelli in esame.

Sono pure di questo tipo i calcari rossi ad *Arietiti* del Monte Matanna e della Pania di Corfino nella Catena Apuana, nei quali furono anche rinvenuti, e in discreta quantità, residui di fossili, per la maggior parte *Cefalopodi,* studiati poi dal Meneghini e dal De Stefani. Se non chè nella Pania di Corfino accade sovente che, per mancanza del calcare grigio ceroide alla base della serie, i calcari rossi vengono a giacere direttamente sui calcari infraliassici ([1]).

Termino col ricordare i calcari rossi inferiori del Monte Pisano, dove formano un lembo lungo e sottile a San Giuliano, fra i soliti calcari ceroidi inferiori e quelli grigi selciosi di Lias medio; quelli del Monte di Cetona, e finalmente quelli di Gerfalco, presso Massa Marittima, di Campiglia, della Montagnola Senese e del Monte Maggio.

LIAS MEDIO.

Nel gruppo d'Oltre Serchio le rocce che succedono in serie immediatamente ascendente ai calcari testè descritti sono esse pure rappresentate da una serie di calcari a grana molto fina, di color grigio-ceruleo, ora cupo, ora chiaro, ora giallastro (specialmente se a contatto coi calcari rossi), di natura un po' marnosa, ed associati a straterelli, spesso fittamente paralleli, ed a noduli di selce.

Le analisi di questo calcare fatte, dal Bechi prima, e poi dallo Stagi su campioni prelevati dal Monte Pisano, dove esiste un'altra formazione identica, dimostrarono come in questa qualità di roccia, oltre ai carbonati di calce o di magnesia ed alla silice, esistono in quantità non trascurabile anche ossidi di ferro ed allumina, dalla cui combinazione con la silice sembra provenire la formazione di quell'argilla rossastra, comunemente indicata sotto il nome di *terrarossa*, che trovasi tanto abbondantemente diffusa nello sfatticcio proveniente da questo calcare.

([1]) Zaccagna D. *La carta geologica delle Alpi Apuane ed i terreni che le costituiscono.* — *Boll. Soc. geol. it.*, vol. XV, pag. 231. Roma, 1896.

Laddove questa formazione si manifesta, i suoi strati mostransi da pertutto inclinati verso Ovest, e diretti costantemente a Nord-Est. Sono dunque concordemente adagiati agli strati del calcare rosso, coi quali appariscono collegati da passaggi, non solo paleontologici, come appare evidentemente da quanto è stato detto più sopra a proposito della età del suddetto calcare, ma anche litologici, giacchè in diversi luoghi il calcare del Lias medio, prima di arrivare a contatto del calcare rosso sottostante, passa, per diverse gradazioni di colore, dal grigio-ceruleo al giallo rossastro.

Alla stessa gradazione di colore abbiamo già veduto andare pure soggetto il calcare ceroide del Lias inferiore, laddove esso trovasi a contatto dei calcari rossi sovraincombenti.

Le varie osservazioni fatte con la bussola in diversi luoghi dove la stratificazione è più facilmente visibile ne indicano che la direzione di questi strati è su per giù la medesima dovunque, allontanandosi essi di poco dalla direzione risultante Sud-Ovest, Nord-Est. Non però può dirsi ugualmente della inclinazione, che varia anzi notevolmente, da un minimo di 40° ad un massimo di 80° circa verso Ovest.

Al Monte dei Sassigrossi, dove questi calcari sono cavati per uso di materiale da costruzione e da calcina, essi formano una serie poco sviluppata fra i calcari rossi sottostanti e quelli più recenti del Lias superiore. I loro strati poco considerevoli e dello spessore variabile da qualche decimetro a pochi centimetri, sono inoltre distintamente associati a straterelli generalmente sottili di silice, e dove gli strati calcarei vengono a contatto direttamente fra di loro, senza interposizione di silice, fra l'uno e l'altro banco trovasi quasi sempre uno strato sottilissimo di scisto argilloso che favorisce notevolmente la loro separazione. La silice, oltrechè nei suddetti straterelli paralleli ai piani di stratificazione del calcare, vi si trovano altresì in vene numerose e sottili, irregolarmente e fittamente distribuite attraverso la massa dei calcari, insieme ad altre venuzze meno numerose di calcite.

In questa stessa località la direzione degli strati osservata con la bussola è di Nord 12° Est e l'inclinazione di 40° Ovest. Altre osservazioni furono da me fatte, al Monte della Spinucola, lungo la valle di Pietra a Padule, dove la direzione è di Nord 20° Est e l'inclinazione di 60° Ovest; ed al Monte di Bruceto, dove fu trovata una direzione di Nord 15° Est, ed una inclinazione di 55° Ovest.

I calcari del Lias medio occupano una zona poco considerevole, di forma allungata e ristretta, tagliata dalla valle di Pietra a Padule in due parti nettamente distinte, la maggiore delle quali appartiene al gruppo meridionale dei Monti d'Oltre Serchio e la parte minore al gruppo settentrionale, occupando soltanto un terzo circa di tutta la superficie di questo.

Tale zona incomincia in corrispondenza dell' insenatura posta presso il Paduletto, dove presenta il minimo spessore. Da questo punto poi essa si avanza direttamente verso Nord, e si estende sempre più in larghezza in guisa da occupare parte delle pendici occidentali del Monte di Bruceto, di quello di Terrarossa e di quello della Spinucola, oltre il quale termina repentinamente, scomparendo sotto il terreno alluvionale della valle di Pietra a Padule.

Al di là di questa valle però la zona dei calcari in questione ricomparisce di nuovo a costituire una piccola porzione del fianco orientale del Monte del Piccione, parte della valle di Radicata, e tutto il versante occidentale del Monte di Sassigrossi, oltre il quale la zona in questione termina finalmente e per sempre nella vallecola di Farneta, che fa da confine fra questa e la zona dei calcari grigio-cupi selciosi del Titoniano.

Riguardo poi all'età di questi calcari va detto che furono anch'essi, come quelli consimili delle Alpi Apuane, del Monte Pisano e di altre località Toscane, oggetto di interpretazioni le più varie e disparate.

Creduti infatti dapprima di origine eruttiva, fu solo verso il 1832 che il Savi (¹) li ritenne di natura sedimentaria, ascrivendoli al Lias appenninico.

Ma il De Vecchi (²) credendoli invece sincroni dei calcari rossi inferiori, li ascrisse ad un' epoca più recente del Lias superiore. Più tardi furono assegnati al Lias superiore dal Pilla (³), e di nuovo dal Savi (⁴) al Giura superiore.

(¹) Savi P. Op. cit. Pisa, 1832.
(²) De Vecchi. Op. cit. Paris, 1846.
(³) Pilla L. *Trattato di Geologia.* Pisa, 1847.
(⁴) Savi P. Op. cit. pag. 69. Pisa, 1846.

Infine, come risulta dalla Memoria già citata di Savi e Meneghini ([1]), vennero riferiti al Giura inferiore, sebbene quest' ultimo avesse più volte manifestato il dubbio che i calcari in questione potessero più giustamente venire attribuiti al Lias medio. Questa indecisione, durata per un periodo di tempo non certo troppo breve, venne finalmente a dissiparsi per merito principale del De Stefani ([2]), allorchè questi potè dimostrare che i suddetti calcari dovevano riferirsi decisamente al Lias medio, prima perchè dovunque i calcari di questo tipo erano stati osservati, ivi apparivano manifestamente più recenti di quelli rossi inferiori con i quali erano stati confusi; poi per causa della potente analogia litologica esistente fra questi ed i calcari di Lias medio dell'Appennino centrale, allora cronologicamente ben noti, ed anche perchè da un elenco di fossili, rinvenuti nei detti calcari e determinati dal Meneghini, risultava la presenza di varie specie tipiche di Lias medio e la quasi scomparsa degli *Arietiti.*

Sulla questione se il calcare selcioso di cui si tiene parola sia o no assolutamente ed intieramente di Lias medio, e se sia, come afferma lo stesso De Stefani ([3]), « stratigraficamente e paleontologicamente distinto « dal calcare rosso sottostante », nulla può dirsi di veramente sicuro, perchè non fu fatta fino ad ora una revisione accurata dei rari fossili in quello rinvenuti. Il Lotti ([4]), basandosi sopra specie citate dal De Stefani pel calcare grigio selcioso del Lias, ebbe anzi occasione di affermare, e non a torto forse, che fra quelle predominavano forme di Lias inferiore.

Ad ogni modo, poichè si conoscono varie specie, quasi tutte di *Ammoniti,* citate in parte dal Meneghini ed in parte anche dal De Stefani, fra le quali, se la determinazione è esatta, si troverebbero mescolate insieme forme caratteristiche di Lias medio e di Lias inferiore, quali

---

([1]) Savi P. e Meneghini G. Op. cit. pag. 325. Firenze 1850.

([2]) De Stefani C. Op. cit. Firenze, 1877.

([3]) De Stefani C. *Osservazioni ad alcune pubblicazioni geologiche del R. Comitato geologico italiano sulle Alpi Apuane. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, vol. II, pag. 149. Pisa, 1881.

([4]) Lotti B. *Studi stratigrafici sulle formazioni liassiche e cretacee dei dintorni di Camajore e Pescaglia (Alpi Apuane). — Boll. Com. geol. it.*, vol. XI, pag. 342. Roma, 1880. — Idem. *In risposta alle osservazioni del De Stefani sopra alcune pubblicazioni geologiche del R. Comitato geologico italiano sulle Alpi Apuane. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, vol. II, pag. 187. Pisa, 1881.

ad esempio, l'*Arietites Conybeari* e l'*Ar. peregrinus,* per ciò io credo che come si ritiene che la parte più alta dei calcari rossi inferiori possa riferirsi al Lias medio, così debba per la stessa ragione, ammettersi che anche la parte più profonda dei calcari grigi selciosi, attribuiti al Lias medio, possa a sua volta rientrare nel Lias inferiore, pure rimanendo riunita a quel periodo la parte più considerevole dei calcari stessi.

Le specie citate dal Meneghini ([1]) per questi calcari sono le seguenti:

Lytoceras fimbriatum Sorv. M. Repole.
Aegoceras Regnardi D' Orb. id.
» *muticum* D' Orb. id.
Coeloceras pettos Quenst. id.

Quelle del De Stefani ([2]):

Harpoceras Algovianum Oppel. M. Repole.
Aegoceras Listeri Sow. M. Sassigrossi.
Arietites Conybeari Sow. M. Repole.
Lytoceras crebricosta Mgh. M. Repole e M. Sassigrossi.

Quest' ultima specie venne anzi descritta ed illustrata recentemente dal Fucini ([3]) in un lavoro speciale dove sono citate anche queste altre specie:

Lytoceras cfr. audax Mgh. Paduletto.
» *ovimontanum* Gey (= *Lyt. fimbriatum* non Sow. in Meneghini ([4]). M. Sassigrossi.

In altro lavoro del Fucini ([5]) è poi istituita e descritta una nuova specie: *Arietites peregrinus* Fuc., proveniente da questi stessi terreni e precisamente dal calcare grigio-chiaro selcioso del Monte Sassigrossi, il quale essendo, come l' autore stesso afferma, di Lias inferiore, potrebbe,

---

([1]) Meneghini G. Op. cit. pag. 189. Pisa, 1881.
([2]) De Stefani C. Op. cit. Pisa, 1877.
([3]) Fucini A. *Il Lytoceras crebricosta* Mgh. — *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, vol. XIX, pag. 840, tav. XVIII. Pisa, 1903.
([4]) Meneghini G. *Ammoniti del Lias medio.* — *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, vol. II, pag. 188. Pisa, 1880.
([5]) Fucini A. *Altre due nuove specie di Ammoniti dei calcari rossi ammonitiferi inferiori della Toscana.* — *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, vol. XVIII, pag. 3, tav. I. Pisa, 1900.

insieme al già citato *Arietites Conybeari,* servire a dar maggior valore alla opinione manifestata più sopra, che, cioè, non tutta la serie dei calcari grigi selciosi, ritenuta di Lias medio, appartenga veramente a questo periodo, ma in parte anche al Lias inferiore.

Fra le varie località Toscane in cui esistono affioramenti di questa formazione sono da citarsi come più interessanti: i Monti di Camaiore e di Pescaglia nelle Alpi Apuane, dove i rari fossili che vi si trovano sono generalmente limonitizzati; il Monte Pisano, dove il calcare grigio selcioso di quest' epoca occupa una zona stretta ed allungata che dal Monte delle Fate, donde si diparte, arriva sino al Monte delle Pianacce, sul versante lucchese, costituendo parte del Monte di San Giuliano, del Monte Penna e del Monte San Cerbone; il Monte di Cetona, i cui fossili liassici numerosissimi sono ora studiati dal Fucini; e finalmente le Cornate di Gerfalco, il Monterotondo presso Massa Marittima, e il Monte Calvi presso Campiglia, già più volte ricordati dal Lotti (1).

LIAS SUPERIORE.

Il Lias superiore dei Monti d' Oltre Serchio è esclusivamente costituito da una serie di strati calcareo-marnosi e da scisti marnosi fossiliferi con quelli associati. I calcari, laddove non ebbero a subire alcuna profonda alterazione, sono di grana sottile, compatti, a struttura scheggioso-concoide e di colore grigio-verdognolo tendente al giallastro. Gli scisti marnosi invece sono poco consistenti, quasi polverulenti, di un colore giallo rossastro e non danno quasi affatto effervescenza cogli acidi.

Nonostante l' evidente differenza litologica che passa fra l'uno e l' altro tipo di roccia, si comprende però facilmente dall' esame in posto che gli scisti provengono senza dubbio dalla decomposizione dei calcari marnosi suindicati determinata principalmente, a quanto pare, dalla perdita del calcare discioltosi.

---

(1) Lotti B. *Descrizione geologica-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana. — Mem. descritt. d. Carta Geol. d' Italia.* Roma, 1893.

Infatti, spaccando un grosso pezzo di scisto, si ha subito una prova del processo di decomposizione avvenuto nella roccia, dalle zonature concentriche che, partendo dallo scisto, fanno capo ad un nucleo di calcare marnoso non ancora modificato e in tutto simile ai calcari ricordati: fatto questo che era già stato osservato, e chiaramente descritto da Zaccagna, per gli scisti marnosi del Lias superiore delle Alpi Apuane.

È da notarsi inoltre che avviene per quelli quanto fu già osservato per questi; e cioè che nel calcare marnoso, inalterato non si vede generalmente traccia alcuna di fossili, mentrechè invece dove essi sono alterati e trasformati in scisto marnoso, ivi si ha presenza evidente di impronte numerosissime e piccole di una specie di *Posidonomya,* somigliantissima alla *P. Bronni,* e di altre pur numerose impronte di specie molto simili a *Fucoidi.*

Una rigogliosissima vegetazione rivestendo da per tutto la superficie di queste rocce, così facili per natura a disgregarsi, rese oltremodo difficile un esatto riconoscimento degli elementi stratigrafici. Al Monte Repole però, lungo la strada rotabile appositamente costruita e che conduce dal podere del Paduletto sino al Monte del Bastione, si può benissimo vedere che gli straterelli calcarei e scistosi della formazione in esame sono di mediocre spessore e generalmente diretti a Nord 40° Est, con evidente inclinazione verso Ovest, ma talvolta così forte da sembrare quasi totalmente verticali. Vi si può inoltre osservare distintamente che la serie in esame trovasi perfettamente inclusa fra i calcari grigio-selciosi del Lias medio e le sovrastanti rocce del Titoniano.

I calcari marnosi e gli scisti del Lias superiore occupano nei Monti d' Oltre Serchio una zona poco estesa, la quale si avvicina, così per le dimensioni come per la forma stretta ed allungata in direzione da Nord a Sud, alla zona precedentemente descritta del Lias medio. Quella in esame però, a differenza di quest' ultima, può dirsi continua, perchè la valle di Pietra a Padule che la divide è strettissima e tale da permettere il solo ambito della stradicciola che la percorre.

Questa zona ha principio nella insenatura del Paduletto, da dove, procedendo verso Nord va a costituire le pendici orientali dei Monti di Repole e del Bastione; passa quindi la valle di Pietra a Padule, forma il versante orientale del Monte del Piccione, ed arriva fino a Casa Radicata dove ha termine.

Sono di questo tipo gli scisti varicolori con *Posidonomya Bronni* che si trovano lungo il versante occidentale del Golfo della Spezia ([1]), ed i calcari marnosi e gli scisti gialli e verdastri, con fossili numerosissimi della suddetta specie, che sono particolarmente sviluppati nella regione orientale della Catena Apuana, in quella Nord-Est di Camaiore e lungo le Turrite e sull' Edron nell' Alta Garfagnana. Di tali terreni, secondo Zaccagna, se ne ha pure lungo il Tassonaro ed a Tenerano in Lunigiana, e ne esiste anche un lembo assai considerevole, per la prima volta segnalato da lui, al di sopra dei terreni infraliassici dei dintorni di Carrara, sul versante occidentale del Monte della Pizza e del Monte d'Arma. È anzi da quest'ultimo, a quanto pare, che provennero i primi esemplari di *P. Bronni* del gruppo Apuano, il cui ritrovamento fu di sì prezioso aiuto per la determinazione cronologica di vari luoghi del gruppo medesimo, non per anco ben definiti.

Altri terreni consimili sono quelli che affiorano, sebbene in minori proporzioni, nella parte occidentale dei monti Pisani e specialmente al Monte di Gambasana, dove gli scisti lionati del Lias superiore sono abbondantemente forniti di *Fucoidi* e di impronte di *Posidonomyae* della specie già menzionata, riconosciutevi per la prima volta dal Capellini. Termino questa breve enumerazione dei terreni liassici superiori più importanti della Toscana, ricordando i calcari rossi superiori di Cetona, la formazione scistoso-diasprina di Gerfalco e Montieri, quella poco diversa del Monte Amiata, fornita essa pure di resti fossili di *Posidonomya Bronni*, rinvenutavi solo di recente dal Lotti ([2]), e per ultimo gli scisti varicolori con impronte di questa specie esistenti nella parte orientale dell' Elba, dove essi si appoggiano con discordanza sulle roccie del Lias inferiore, dell' Infralias, del Permiano ed anche del Presiluriano ([3]).

Riguardo poi all'età di questi strati, giova di osservare che nella Memoria già ricordata del De Vecchi essi furono attribuiti al Giura in-

---

([1]) Capellini G. *Note esplicative della carta geologica dei dintorni del golfo di Spezia e Val di Magra inferiore.* Roma, 1902.

([2]) Lotti B. Op. cit. pag. 89. Roma, 1893.

([3]) Idem. *Descrizione geologica dell' isola d' Elba. — Mem. descr. d. carta geol. d' Italia*, vol. II. Roma, 1886.

feriore (= Giura medio dei geologi moderni) sotto il nome generico di *schistes avec fucoïdes*. Il Savi ([1]) invece, avendo osservato che gli strati stessi soggiacevano ad una serie di calcari con selce, ritenuti da lui ben diversi da quelli ascritti al Lias appenninico, e di età più recente, riferì gli uni e gli altri insieme alla Creta inferiore.

Verso il 1845, avendo il Coquand, cui tanto deve la geologia toscana, trovato a Campiglia questo medesimo tipo di roccie con resti di *Posidonomyae* simili alla *P. Bronni*, le riferì al Lias superiore. Ma ciò non valse a persuadere il Savi ([2]) di modificare la sua prima determinazione cronologica dei terreni analoghi del Monte Pisano, designati d'allóra in poi con il nome di *scisti varicolori*. E fu solo dopo alcuni anni che li ascrisse insieme al Meneghini ([3]) all'Oolite. Finalmente, dopochè il Capellini ebbe trovato le *Posidonomyae* al Monte di Gambasana (M. Pisani), al M. Repole (M. d'Oltre Serchio) ed ai monti della Spezia, e riconosciute che esse appartenevano alla specie *Bronni* di Quenstedt, vennero questi strati riferiti al Lias superiore. E d'allora in poi fu tale riferimento da nessuno più messo in dubbio e da tutti generalmente accettato, fino a che il De Stefani ([4]) non sopraggiunse a sostenere che la specie di *Posidonomya* su ricordata doveva forse più giustamente riferirsi alla *P. ornati* Quenst. caratteristica del piano Oxfordiano, e che per conseguenza anche la zona in cui essa si manifesta doveva assegnarsi ad un'epoca più recente del Lias superiore.

Le numerose impronte di *Posidonomya* da me osservate al Monte Repole e rinvenute per la prima volta lungo le pendici occidentali del Monte del Bastione, sono così mal conservate da non permettere, a mio giudizio, una determinazione specifica sicura. Ciò nondimeno ritengo assai probabile che si tratti della *P. Bronni* veramente, e che gli scisti marnosi che la contengono, anche per le analogie litologiche e stratigrafiche loro con quelle di altre zone simili cronologicamente ben note, debbano appartenere al Lias superiore.

([1]) Savi P. *Sulla costituzione geologica dei Monti Pisani*, pag. 54 e 99. Pisa, 1846.

([2]) Savi P. *Considerazioni sullă struttura geologica delle Montagne pietrasantine*. Pisa, 1847.

([3]) Savi P. e Meneghini G. *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana*. Firenze, 1850.

([4]) De Stefani C. *Le pieghe delle Alpi Apuane*, pag. 33. Firenze, 1889.

Oltre alla suddetta specie, altre impronte fossili, prevalentemente di *Fucoidi,* furono già osservate dal Savi negli scisti in esame, come:

Fucoides Targionii
Fucoides aequalis
Fucoides recursus (1).

A queste poi si aggiunsero anche:

Pecten texturatus Münst.
Fucoides furcatus

ambedue provenienti dal Monte Repole, e citati da Savi e Meneghini (2).

Ma l'elenco più importante e attendibile, sebbene molto esiguo, dei fossili osservati nella formazione in esame è solamente quello riportato dal De Stefani (3), secondo il quale le specie riconosciute in diverse località della suddetta formazione sono le seguenti:

Eterodyction sp. n. (vicina all'*E. singulare* Heer dell'Eocene). Pietra a Padule.

Chondrites Savii De Zigno (= *C. Meneghinii* De Zigno). Pietra a Padule.

Astarte sp. Pietra a Padule.

Posidonomya ornati Quenst. M. Repole, M. Bastione.

Pecten sp. (= *P. texturatus* Münst. Savi e Meneghini). M. Repole, Pietra a Padule.

TITONIANO.

I calcari e gli scisti marnosi descritti nel capitolo precedente rappresentano, nei Monti d'Oltre Serchio, le ultime roccie della serie che si trovino in piena concordanza di stratificazione con quelle più antiche. Tutte le altre roccie che loro succedono in ordine ascendente di stratificazione, segnano con quelle sottostanti una ben netta discontinuità, la quale è dimostrata chiaramente dalla diversa pendenza che presentano gli strati delle une e quelli delle altre.

---

(1) Savi P. Op. cit., pag. 24. Pisa, 1846.
(2) Savi P. e Meneghini G. Op. cit., pag. 381. Firenze, 1850.
(3) De Stefani C. Op. cit., pag. 32. Firenze, 1889.

Gli strati che si sovrappongono direttamente alle roccie liassiche consistono di un complesso di calcari e di una serie calcareo-scistoso-diasprina ad essi sovrapposta e da essi facilmente riconoscibile.

I calcari inferiori si presentano dappertutto in strati di spessore variabile da pochi centimetri a qualche metro. Sono grigio-cupi, compatti, subcristallini, attraversati da straterelli e noduli di selce nera, costantemente diretti nel senso della stratificazione, e dotati di una parziale cavernosità, la quale è senza dubbio in rapporto con la natura un po' dolomitica della roccia.

L'esame chimico di questo calcare, eseguito molti anni or sono dallo Stagi (1) sopra campioni di roccia provenienti dal Monte Legnaia, diede il resultato seguente:

CO^2	42,57
CaO	52,90
MgO	1,30
Al^2O^3	0,05
SiO^3	1,60
Fe^2O^3	0,30
MnO	0,98
Ph^2O^5	tracce
	99,70

Donde si dimostra chiaramente, oltre al carbonato di calce, la presenza preponderante del carbonato di magnesio e della silice.

La direzione di questi strati, corretta della declinazione media del luogo, è nel Monte Repole a Nord 10° Est-Sud 10° Ovest. A misura però che essi s'inoltrano più verso settentrione la direzione loro si avvicina gradatamente alla linea Nord-Sud. La stessa cosa si verifica al Monte del Bastione. Al Monte del Piccione però questi calcari tendono ancora una volta a dirigersi verso Nord-Est, per ritornar poi nuovamente sulla direzione primitiva, lungo il versante orientale della valle che sbocca a Casanuova, e, un po' più oltre, nei Colli di Balbano, in prossimità di Casa Spazzavento. Riguardo poi all'inclinazione, si vede facilmente ch'essa varia nei diversi luoghi, tanto per l'angolo quanto per la direzione della pendenza.

(1) Stagi F. Op. cit., pag. 81. Pisa, 1876.

Al Monte Repole, per esempio, gli strati immergono distintamente verso Nord-Ovest con un angolo di 25°, ciò che permette di rilevare la già ricordata discontinuità con gli strati sottoposti più antichi, la inclinazione dei quali è invece molto più accentuata. Al Monte del Bastione questi strati tendono ad accrescere la loro inclinazione immergendo più verso Ovest, e al Monte del Piccione essi tornano ad immergere nuovamente verso Nord-Ovest, seguendo una direzione presso a poco simile a quella verificatasi al Monte Repole. Lungo il fianco orientale della valle di Casanuova ritorna a crescere più verso Ovest la pendenza di questi strati, che nei colli di Balbano si liberano quasi completamente delle roccie sovrastanti, mettendo in evidenza un bellissimo anticlinale, diretto quasi esattamente da Nord a Sud, e coi fianchi immergenti rispettivamente ad Est e ad Ovest con angolo di 60° circa.

I calcari grigio-cupi selciosi formano una zona poco ragguardevole che dal Monte Repole si dirige verso Nord, costituendo parte dei Monti del Bastione e del Piccione, e occupando qualche piccolo lembo presso la valle di Casanuova ed ai Colli di Balbano. Il massimo spessore della serie trovasi però al Monte del Piccione, oltre il quale, nelle vicinanze di Casa Radicata, questi calcari si ripiegano verso Est circondando a guisa di fascia tutta la parte settentrionale della formazione liassica sino alla pianura di Filettole.

Risulta adunque da quanto fu detto sin qui sulla discordanza esistente fra le roccie del Lias e quelle precedentemente descritte, che la interruzione abbraccia tutta la serie giurese media e parte della superiore, delle quali non esiste traccia alcuna in questi monti; e se ne conclude, per conseguenza, che durante questo lasso di tempo buona parte del gruppo montuoso in esame, divenuto terra emersa, andò soggetta all'erosione sino a tanto che un movimento positivo della linea di spiaggia non permise la deposizione degli strati titoniani.

Sopra i calcari grigio-cupi selciosi si adagia direttamente, ed in piena concordanza di stratificazione, una serie alquanto complessa di strati, la quale risulta dall'associazione di scisti varicolori, di calcari grigio-verdastri e rosso-cupi, di diaspri e di ftaniti verdognole che sverzano e si frangono in pseudo-cristalli.

Questi strati sono dovunque disturbati più o meno da piegature e da contorsioni frequenti, le quali non sempre permettono di stabilirne con

sicurezza l'andamento e la disposizione. Tuttavia, in qualche luogo dove la stratigrafia fu meno turbata, si poterono fare alcune osservazioni con la bussola. Così per esempio al Monte Bozzi, sul fianco Nord-Orientale di esso, gli strati sono manifestamente diretti pressochè a Nord-Ovest; sul fianco Sud-Orientale di esso gli strati sono invece diretti da Nord-Est a Sud-Ovest ed inclinati a Nord-Ovest, ciò che rivela la presenza di una piega sinclinale, alla quale fa seguito un'altra piega anticlinale situata più a Nord. Infatti, lungo la vallecola che succede alla valle di Balbano e sta interposta ai Monti Bozzi e Niguila, la direzione degli strati medesimi, non è più diretta esattamente a Nord-Ovest, ma secondo Nord 25° Ovest, vale a dire è più prossima alla linea Nord-Sud; ed al Monte Niguila la declinazione loro mostrasi più accentuata ancora, essendo diretti decisamente verso Nord-Est ed inclinati a Nord-Ovest.

All'opposto di quel che abbiamo avuto occasione di osservare pei calcari grigio-cupi selciosi ora descritti, la serie scistoso-diasprina loro sovrastante mostrasi nella porzione settentrionale più sviluppata di spessore che in quella meridionale, vale a dire che dove la serie dei calcari grigio-cupi selciosi raggiunge una potenza minima, come nei pressi di Casanuova e di Casa Spazzavento, ivi è maggiormente sviluppata la serie scistoso-diasprina; viceversa poi dove quest'ultima è relativamente, esigua come al Monte di Legnaia ed al Monte del Piccione, ivi sono più potenti i calcari grigio-cupi suindicati. In altre parole, si verificherebbe per la formazione titonica dei Monti d'Oltre Serchio, quel che fu già constatato dal Zaccagna (¹) per quella delle Alpi Apuane, dove le due serie mostransi in certo qual modo complementari l'una dell'altra.

Tanto nei calcari grigi inferiori quanto nella zona degli scisti e diaspri, non ebbi mai occasione di trovare residui fossili di nessun genere. I soli rapporti di stratificazione e le analogie litologiche con la formazione titonica di altre regioni, e specialmente della Catena Apuana, che offerse fossili titoniani come *Aptycus Beyrichi*, *Aptycus punctatus* e *Belemnites semisulcatus*, sono dunque quelli che m'indussero a riferire con una certa sicurezza questi strati al Titoniano.

(¹) Zaccagna D. Op. cit. pag. 234. Roma, 1896.

Queste roccie che il Savi [1] aveva già minutamente descritte e riferite alla Creta, furono pur note al De Vecchi [2], che nella sezione, da lui riprodotta, di questi monti, e da me più volte citata, non mancò d'indicarle come appartenenti all'epoca giurassica inferiore (= Giura medio od Oolite dei geologi moderni). Anche nella Memoria di Savi e Meneghini sulla geologia stratigrafica della Toscana [3], le roccie in esame sono ancora riferite alla Creta; ed a quest'epoca li ascrive anche il Murchison [4] nella sua opera sopra la struttura geologica dell'Appennino.

Ma notizie più attendibili sopra la determinazione cronologica di queste roccie debbonsi principalmente al De Stefani [5], il quale, parlandone solo incidentalmente in un capitolo della sua Memoria sopra « le pieghe delle Alpi Apuane », manifestò l'opinione che i calcari e i diaspri in esame, estendentisi cioè dai colli di Balbano alla pianura di Vecchiano, appartenessero molto probabilmente al titonico. Ed a questa epoca li riferisce oggi definitivamente anche il Lotti [6], sebbene in passato li avesse anch'egli ritenuti cretacei, unitamente ai calcari bianchi e grigi selciosi *(biancone)* che stanno loro sopra [7].

NEOCOMIANO.

Fra le roccie che occupano una delle più estese zone di affioramento nel gruppo montuoso d'Oltre Serchio va menzionato un calcare compatto a grana fina, di aspetto porcellaneo, a frattura scheggioso-concoide, generalmente attraversato da straterelli e noduli di selce. Questo calcare, che varia pel colore dal bianco al giallo-verdastro ed al grigio-palombino, mostra frequenti venuzze di calcite spatica e dendriti di manganese, e presenta una spiccata analogia con quella ben

(1) Savi P. Op. cit. pag. 69. Pisa, 1846.
(2) De Vecchi. Op. cit. pag. 1079. Paris, 1846.
(3) Savi P. e Meneghini G. Op. cit. Firenze, 1850.
(4) Murchison R. *On the geological structure of the Alps, Apennines and Carpathians. — Quart. Jour. of the géol. Soc.* London, 1849.
(5) De Stefani C. Op. cit., pag. 34. Firenze, 1850.
(6) Lotti R. Op. cit., pag. 31. Roma, 1888.
(7) Idem. *Serie stratigrafica dei Monti Pisani fra il Lias superiore e l'eocene. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, vol. III, pag. 94. Pisa, 1881.

nota varietà di calcare, frequentissimo nelle Prealpi e nell' Appennino, che si chiama *maiolica* o *biancone*.

Come alcune delle roccie calcaree già descritte, anche questa fu analizzata dallo Stagi ([1]) sopra un campione raccolto al Monte di Legnaia, ed i resultati dell'analisi furono i seguenti:

CO^2	42,59
CaO	52,18
MgO	0,86
Al^2O^3	1,15
SiO^2	3,90
Ph^2O^5	traccie
	100,68

Per la natura pregevole di questa roccia, viene essa in più luoghi cavata per uso edilizio; ma data la presenza dell'argilla, che in essa si contiene in quantità sufficiente, potrebbe, io credo, venire usata non senza profitto come materiale da calce.

Le più importanti cave di estrazione di questa roccia sono al Monte di Legnaia, dove se ne hanno diverse. Altre però ve ne sono anche al Monte Bozzi, sul versante occidentale di esso, presso Casa Bragagna, e lungo la stradicciola che unisce la valle di Balbano con la pianura di Massaciuccoli.

Questi calcari sono perfettamente stratificati, in banchi generalmente di poca potenza, ma che possono talvolta anche arrivare allo spessore di un metro circa.

La pendenza predominante della stratificazione è diretta ad Occidente; può però variare a seconda dei luoghi e con essa varia pure la direzione. Così al Monte di Legnaia gli strati sono diretti secondo Nord 25° Est-Sud 25° Ovest e la pendenza è di 50° verso Ovest. Al Monte del Piccione e sulle pendici meridionali del Bozzi, come pure anche al Monte Niguilà, i calcari in questione presentano a un dipresso lo stesso andamento di quello or ora indicato pel Monte Legnaia; e solo a Nord del

(1) Stagi F. Op. cit., pag. 81. Pisa, 1876.

Monte Bozzi, fra questo e il Monte Niguila, si verifica un leggero cambiamento della direzione degli strati, che sono ivi diretti da Nord 10° Ovest a Sud 10° Est, con un' inclinazione verso Ovest di 50° circa.

Di questi calcari si compone la maggior parte del versante Occidentale dell'intero gruppo montuoso d'Oltre Serchio. Infatti il Monte di Legnaia ne è quasi integralmente costituito, ed una notevole estensione del Monte Bozzi e del Monte Niguila è pure occupata da questi calcari.

Essi, sebbene fossero stati, in sui primi tempi, e cioè sin dal 1846, riferiti dal Savi ([1]) alla Creta inferiore, senza alcuna determinazione specifica del piano geologico al quale appartengono, e fossero stati riportati poco dopo al periodo giurassico dal De Vecchi ([2]), vennero decisamente assegnati alla loro vera epoca, e cioè al Neocomiano, solo più tardi da Savi e Meneghini insieme ([3]). E d'allora in poi furono ritenuti neocomiani dalla maggior parte dei geologi, non esclusi il Murchison, il Lotti ([4]) ed il De Stefani ([5]). Fu osservato anzi da quest' ultimo che i calcari compatti selciferi di Pietra a Padule, nonchè quelli di varie altre località Apuane corrispondenti esattamente a questa stessa formazione, se esaminati in sezioni sottili al microscopio, presentano una struttura uniforme, con frequenti residui fossili di *Foraminifere* dei generi *Orbulina, Textularia* ed altri, i quali però sono talmente mal conservati da rendere quasi affatto impossibile qualunque tentativo di determinazione delle specie, e per conseguenza anche dell' età geologica cui si riferiscono.

Tra le regioni toscane in cui il calcare *maiolica* è più abbondantemente diffuso è da annoverarsi la Catena Apuana, dove esso riposa sulla formazione scistoso-diasprina del Titoniano. Se ne trova tuttavia anche nella regione Nord-Occidentale dei Monti Pisani, specialmente al Monte Maggiore, ed in non poche altre località della *Catena Metallifera*.

([1]) Savi P. Op. cit. pag. 69. Pisa, 1846.
([2]) De Vecchi E. Op. cit. Paris, 1846.
([3]) Savi P. e Meneghini G. Op. cit. Firenze, 1850.
([4]) Lotti B. Op. cit. Roma, 1888.
([5]) De Stefani C. *Geologia del Monte Pisano*, pag. 48. Roma, 1877. — Idem. *Ordinamento cronologico dei terreni delle Alpi Apuane. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, vol. II. Pisa, 1880. — Idem. Op. cit., pag. 35. Firenze, 1889.

SENONIANO

I terreni che riposano direttamente su quelli neocomiani, consistono di una serie poco potente di calcari e di scisti policromi, perfettamente stratificati ed associati tra di loro.

Più abbondanti di tutti sono gli scisti, e vi si trovano in banchi di considerevole spessore; sono marnosi, di colore abitualmente variabile dal rosso-ocraceo al giallo-verdastro, ed hanno la proprietà di fendersi in scaglie allungate, aciculari, dirette perpendicolarmente ai piani di stratificazione. I calcari invece scarseggiano, sono a strati più sottili, intimamente collegati fra di loro, ma diversi così per il colore come per la natura litologica; giacchè, alcuni di essi sono compatti, a grana estremamente minuta, selciferi e molto simili ai calcari neocomiani già descritti, specie per il colore giallo-verdastro; altri invece sono compatti, essi pure, ma a struttura grossolana e quasi breccioliforme, semisalini, marnosi e di color grigio-cupo. Ed infatti l'esame microscopico in sezioni sottili di quest' ultimo tipo di calcare, rivela una struttura minutamente granulare, risultante dall'insieme di tanti piccoli frammenti calcarei mescolati confusamente con altri numerosi residui di organismi pure calcarei. A causa della frammentazione notevole cui andò soggetta questa roccia, non fu possibile di determinare alcuna delle specie da cui tali residui provennero; si capisce però dall' esame di alcuni di essi residui che il calcare in questione è prevalentemente costituito da gusci di *Foraminifere*.

Il primo di questi due tipi di calcari potrebbe, secondo me, corrispondere a quella varietà di calcare giallo verdastro o rossastro, a pasta fina, che il Zaccagna [1] già disse intercalato agli scisti policromi di alcune località della Catena Apuana. L'altro invece potrebbe paragonarsi a quell'altra varietà di calcare screziato e brecciforme che trovasi pure, insieme al precedente, intercalato in detti scisti. Verrebbe così ad essere dimostrato che sui calcari neocomiani dei Monti d'Oltre Serchio giacciono direttamente le medesime roccie a un dipresso che si ritrovano sopra quelli della regione Apuana.

---

[1] Zaccagna D. Op. cit., pag. 237. Roma, 1896.

Riguardo poi alla stratigrafia di queste roccie, giova di avvertire che, sebbene gli strati loro riposino, quasi dapertutto e in particolar modo lungo la base occidentale del Monte Niguila e del Monte Bozzi, con apparente concordanza su quelli neocomiani, forse per effetto di pressioni subite posteriormente alla loro deposizione, tuttavia l'interruzione, in qualche luogo visibile, fra le due serie estreme del sistema cretaceo, e cioè fra il Neocomiano ed il Senoniano, dimostrano chiaramente che l'epoca intermedia a queste due, fu per la regione in esame periodo di forte sollevamento e di erosione, come lo fu infatti per tutta la Catena Apuana.

Queste roccie, che il Savi ([1]) riferì, sino dai primi tempi, alla Creta superiore, e che il De Stefani ([2]) volle in seguito riferite alla Creta media, vennero nuovamente riportate alla Creta Superiore dal Lotti ([3]), il quale modificando ancora la prima determinazione, finì poi con attribuirle decisamente all'Eocene inferiore ([4]).

Non avendo nelle suddette roccie rinvenuto alcuna traccia di fossili importanti, che mi potessero condurre ad una determinazione cronologica sicuramente esatta, mi è sembrato opportuno di ritornare alle antiche opinioni del Savi e del Lotti, e di ascriverle per conseguenza alla parte più alta della Creta, sia perchè trattasi di roccie molto diffuse in quasi tutta la *Catena Metallifera* e costantemente situate alla base dell'Eocene, sia perchè la posizione stratigrafica e le analogie litologiche loro ne inducono a sincronizzarle con quella *facies* speciale senoniana delle Alpi Orientali e dell'Appennino Centrale, che è generalmente conosciuta sotto il nome di *scaglia*. Ed in ciò ho seguito il Zaccagna ([5]) che, giustamente secondo me, volle appunto riferiti al Senoniano gli scisti policromi che in tutto il Gruppo Apuano sono così sviluppati sotto la massa dei calcari nummulitici.

([1]) Savi P. Op. cit., pag. 69. Pisa, 1846.

([2]) De Stefani C. Op. cit., pag. 49. Roma, 1877.

([3]) Lotti B. *Serie stratigrafica dei Monti Pisani fra il Lias superiore e l' Eocene. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, vol. III, pag. 101. Pisa, 1882.

([4]) Idem. *Un problema stratigrafico nel Monte Pisano. — Boll. Com. geol. it.*, vol. XIX, pag. 42. Roma, 1888.

([5]) Zaccagna D. Op. cit., pag. 237. Roma, 1896.

EOCENE.

La serie delle roccie eoceniche affioranti nei Monti d'Oltre Serchio, si compone di calcari screziati, di galestri e di macigno, disposti presso a poco nello stesso ordine di successione con il quale sogliono presentarsi in tutta la regione Apuana. Senonchè quivi non ho potuto ritrovare nessuna traccia di quei calcari alberesi e marnosi, già ricordati dal De Stefani (¹) e dal Zaccagna per la suddetta regione, dove stanno a rappresentare la parte più alta dell'Eocene.

La roccia che riposa dunque direttamente sopra quelle già descritte del Senoniano, e che in questi monti sta a rappresentarvi la parte più profonda del sistema eocenico, è un calcare screziato, compatto, di color grigio-cinereo e costituito da elementi grossolani spesso spatizzati, ora bianchi, ora grigi, ora bruni, i quali danno alla roccia stessa un aspetto breccioliforme. Questi elementi, in cui non è difficile di riconoscere una struttura molto simile a quella delle roccie più antiche e specialmente titoniane e neocomiane, sono inoltre commisti a residui più o meno piccoli di organismi fossili. Ridotto in sezioni sottili e sottoposto all'esame microscopico, per vedere soprattutto se avesse presentato traccie di *Nummuliti* non rivelate affatto all'indagine macroscopica, si ebbe un resultato decisamente negativo; ed i residui organici che vi si trovano in numero considerevole, ma quasi tutti ridotti in frantumi, appartengono per la maggior parte a gusci di *Foraminifere,* dei generi *Orbulina, Textularia* ed altri, ma di specie indeterminabili e perciò insufficienti a stabilire con sicurezza l'epoca geologica nella quale si depositarono.

I resultati su riferiti confermerebbero quindi pienamente quanto il Lotti (²) ebbe a sostenere sino dal 1882, e cioè che la mancanza di *Nummuliti* nei calcari screziati del Monte Pisano « persiste anche nei Monti d'Oltre Serchio, fin presso Compignano e Chiatri, ove le stesse masse di calcare sono a luoghi prive, a luoghi zeppe di nummuliti ».

Questo calcare, che chiamerò col nome di *screziato,* apparisce un po' diverso da quello intercalato agli scisti policromi senoniani se esa-

---

(¹) De Stefani C. Op. cit., pag. 40. Firenze, 1889.
(²) Lotti B. Op. cit., pag. 100. Pisa, 1882.

minato ad occhio nudo. Osservandolo però al microscopio, tale differenza sparisce in gran parte, e le due qualità di roccie si distinguono solo per la grossezza un po' diversa dei frammenti che le costituiscono, la quale è sensibilmente maggiore nel calcare in esame, minore in quello senoniano.

Trattasi dunque molto probabilmente di depositi originatisi nelle medesime circostanze, ma in tempi distinti, sebbene geologicamente vicinissimi. A malgrado poi che il calcare screziato della regione in esame manchi affatto di *Nummuliti,* la sua struttura e la sua posizione stratigrafica, del tutto identiche a quelle del calcare nummulitifero delle Alpi Apuane, non lasciano più dubbio alcuno sull'età eocenica della loro formazione.

Il calcare screziato dei Monti d'Oltre Serchio è non molto diffuso; e lo si trova solo disseminato qua e là, in diversi punti ed in piccoli lembi isolati, alcuni dei quali situati lungo il versante occidentale del Monte Niguila, del Monte Bozzi e del Monte del Piccione, ed uno soltanto posto fra il Monte di Sassigrossi e quello delle Muraccia, in prossimità della Casa Radicata. Esso è poi distintamente stratificato in banchi di spessore considerevole che raggiungono i due metri circa ed anche più; ed i suoi strati sono apparentemente concordi con le roccie sottoposte, nei pochi lembi che affiorano lungo il versante occidentale; sono invece in piena discordanza con esse, in quella zona che affiora presso Casa Radicata, dove gli strati medesimi giacciono sulle testate delle roccie titoniane e neocomiane sottostanti.

Le altre roccie eoceniche, come i galestri ed il macigno, riposano direttamente sul calcare nummulitico dove questo esiste; ma dove esso manca per la nota discontinuità di deposizione, ciò che si verifica più di frequente, vengono a contatto delle roccie senoniane e anche di quelle titoniche. Questi due tipi di roccie, che trovansi generalmente associati fra di loro, non sono dappertutto ugualmente diffuse e nella stessa proporzione, ma il macigno è di gran lunga più abbondante dei galestri. Il versante occidentale è poi scarsamente provvisto di tali roccie, le quali invece sono notevolmente diffuse dalla parte di Nord-Est, dove occupano in estensione un terzo circa di tutta intiera la superficie dei Monti d'Oltre Serchio.

Tutti i monti circostanti al paese di Filettole e compresi fra la vallata del Serchio e quella di Balbano, sono infatti costituiti da galestri e soprattutto da macigno. E pure di macigno sono costituiti i colli situati a Nord del paese di Balbano e quelli di Massaciuccoli, coi quali ultimi anzi si ricollega poi quell'altro lembo di macigno che costeggia la base occidentale del Monte Niguila e che trovasi a contatto diretto con le roccie senoniane. Un piccolissimo affioramento di macigno che riposa sugli scisti senoniani è anche quello che si vede a Sud-Ovest del Monte Bozzi. Ed un altro se ne ha al Monte del Piccione. Questo però combacia immediatamente col calcare screziato, ciò che si verifica in parte anche pei galestri e pel macigno dei dintorni di Filettole, i quali dal lato di Sud-Ovest trovansi a contatto col calcare screziato che affiora in vicinanza di Casa Radicata, ma dal lato di Ovest invece riposano sulla formazione scistosa diasprina del Titoniano e, dove questa viene a mancare, perfino sui calcari grigio-cupi selciosi ad essa sottostanti.

Il macigno, che può dirsi la roccia più importante dell' Eocene d' Oltre Serchio, è quivi generalmente molto alterato e friabile; e sebbene in passato vi si estraesse per uso edilizio, come ne attestano alcune cave che ancora si veggono nei pressi di Filettole, tuttavia, a causa della poca tenacità e del meschino pregio industriale della roccia medesima, sono oggi coteste cave del tutto abbandonate. Questa roccia, dove le traccie dell'alterazione non sono molto profonde, mostrasi di un bel color grigio, e risulta dall' insieme di elementi ora minuti, ora grossolani, l' esame microscopico dei quali, secondo le osservazioni del Ricci (1) che lo studiò, avrebbe rivelato la presenza delle seguenti specie minerali: quarzo, ortose, plagioclasi, calcite, mica bianca e nera, pirosseni, granato, zircone, clorite, uralite, anfibolo e serpentino. Le osservazioni ulteriori, fatte dal Dott. Aloisi (2) sopra esemplari della medesima roccia raccolti a Ripafratta, dimostrerebbero però la presenza di altri minerali ancora, come la titanite, la tormalina ed il talco.

La composizione chimica di essa roccia sarebbe poi, secondo quest' ultimo autore, la seguente:

---

(1) Ricci F. *Studio microscopico del macigno di Filettole.* Firenze.

(2) Aloisi P. *Su di alcune roccie di Ripafratta. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, vol. XX, pag. 6. Pisa, 1904.

H^2O a 110°	0,17
H^2O per arroventamento	2,53
CO^2	traccie
SiO^2	68,46
TiO^2	traccie
Ph^2O^5	»
Al^2O^3	15,98
Fe^2O^3 / FeO (¹)	4,51
CaO	0,65
MgO	2,77
Na^2O	3,94
K^2O	1,51
Peso specifico = 2,68.	100,52

Ho citato questa analisi per dimostrare principalmente che il macigno in questione, essendo molto scarsamente fornito di calcite nel cemento, differisce assai dal macigno tipico di Gonfolina e di altre località. Si potrebbe per ciò, secondo l'Aloisi, avvicinarlo alle micopsammiti, se la mica autigena avesse un'assoluta preponderanza sugli altri minerali cementanti.

QUATERNARIO.

I terreni che circondano tutt'all'intorno le roccie sin qui considerate e ne rivestono le anfrattuosità e le insenature più profonde, sono tutti di origine alluvionale, fluviali quelli che si estendono lungo il versante orientale dei monti in questione, marini quelli che trovansi dal lato di Ponente e che costituiscono la vasta pianura che li separa dal vicino mare. Essi consistono di strati di sabbia e di argilla, ed alla superficie sono dovunque intensamente coltivati, eccettochè in quei tratti più depressi che, come dice il De Stefani (²), per trovarsi meno vicini allo sbocco dei fiumi e dei torrenti dall'interno delle valli, e

(¹) Dosato tutto a ferrico.

(²) De Stefani C. Op. cit., pag. 74. Firenze, 1877.

per conseguenza meno ricoperti dai terreni trasportati dalle alluvioni, diventarono luoghi di ristagno delle acque, sotto forma di ampie paludi, di acquitrini e persino di laghi. Vanno però ben distinti da questi terreni, per la loro formazione meno recente, nonostante che sieno essi pure riferibili all' epoca quaternaria, pochi depositi di breccie che si trovano in alcune località della regione in esame.

Fra i più importanti di essi, e già conosciuti per essere stati menzionati da vari autori, ricordo quello di Vecchiano, descritto dal Regnoli e dal D' Achiardi [1], dove, insieme a resti piuttosto numerosi della più antica industria umana, trovansi ossa intere e frammentarie di vertebrati e residui pur numerosi di conchiglie terrestri, che tuttora esistono nelle Alpi Apuane, ma non vivono quasi più affatto in questi luoghi. Sono ossa di *Sus*, di *Bos*, di *Canis*, non sempre facilmente determinabili a causa della frammentazione da esse subita, e che il carbonato di calce colorato da ossidi ferrici ha confusamente cementate insieme a conchiglie dei generi *Helix*, *Hyalinia*, *Stenogyra*, *Cyclostoma*, *Pomatias*, *Pupa*, *Clausilia* ed altri [2].

Delle breccie ossifere di Vecchiano si occupò specialmente il Savi, solo ed anche insieme al Meneghini nella memoria più volte citata [3], ed in questa anzi vengono esse considerate come il prodotto di cambiamenti avvenuti nei depositi che si erano già formati nelle caverne preesistenti della massa della roccia calcarea liassica inferiore. La formazione di coteste breccie sarebbe dunque, secondo i suddetti autori, posteriore alla deposizione dei materiali ossei e conchigliari in quelle caverne, e dovuta ad un rimaneggiamento successivo dei materiali stessi.

Riguardo poi all' epoca nella quale la suddetta formazione sarebbe avvenuta, il Savi ed il Meneghini fanno coincidere l' avvenimento geologico, cui queste breccie debbono la loro origine, con il famoso sollevamento della *Catena Metallifera*, da essi riportato al periodo pliostocenico, riferendole per conseguenza al Pliostocene. Il De Stefani [4] anzi,

---

[1] D'Achiardi A. *Di alcune caverne e breccie ossifere dei Monti Pisani.* — *Nuovo Cim.*, vol. XXV, pag. 305. Pisa, 1867. — Idem. *Della grotta all'onde sul Monte Matanna.* 1867.

[2] Savi P. *Memorie per servire allo studio della costituzione fisica della Toscana.* pag. 64. Pisa, 1839.

[3] Savi P. e Meneghini G. Op. cit. Firenze, 1850.

[4] De Stefani C. Op. cit., pag. 54. Firenze, 1889.

parlandone insieme alle breccie di altre località della Catena Apuana, le attribuisce decisamente al periodo Glaciale.

Ma nei monti in esame altri depositi di breccie si trovano dei quali, per quanto io ne sappia, non era ancora stato parlato da alcuno. Voglio dire di quelli esistenti al Monte di Legnaia, presso le cave del calcare *maiolica,* e molto più a Nord, in vicinanza di Casa Baffino. Quelle del primo deposito consistono di un ammasso di frammenti di calcare neocomiano, a margini angolosi, generalmente piccoli, i quali sono insieme collegati da carbonato di calce spatizzato e fortemente colorito da ossidi di ferro. Anche le breccie che ho detto trovarsi presso Casa Baffino si presentano pressochè nelle stesse condizioni di quelle del Monte di Legnaia; queste però compariscono in mezzo al calcare screziato, e la loro composizione risulta dall' insieme di frammenti di questa roccia, mista ad altri numerosi di scisti e di calcari cretacei.

In nessuno di questi due depositi ho potuto ritrovare residui organici.

Ne ho trovati invece e moltissimi, specialmente conchiglie terrestri del tipo di quelle contenute nelle breccie di Vecchiano, in altro deposito di breccie esistente presso la foce di Baraglia, all' imboccatura della vallecola che conduce da questa foce al suddetto paese. Tale deposito, che io descrissi di recente in altro lavoro (1), differisce evidentemente dai due testè considerati, oltrechè per la particolare sua disposizione a scarpata contro il fianco del Monte, anche per la minore consistenza della breccia, dovuta senza dubbio alla scarsità del cemento calcareo. È molto probabile quindi che questo sia di età un po' meno antica di quelli suindicati, ancorchè tutti insieme vadano essi decisamente riferiti all' epoca quaternaria.

Istituto Geologico dell' Università di Pisa, Ottobre 1904.

---

(1) Ugolini R. *Talus di franamento del Monte di Arane.* — *Boll. Soc. geol. it.*, vol. XXII, pag. 493. Roma, 1903.

PROSPETTO

DELLA SERIE DEI TERRENI

DEI

MONTI D' OLTRE SERCHIO

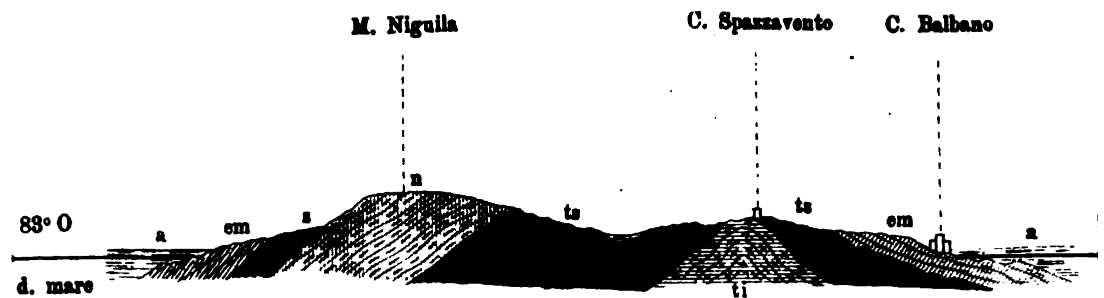
EPOCHE GEOLOGICHE					
QUATERNARIO			Recente		Breccie calcaree con avanzi d
			Antico		Breccie ossifere e conchigliar Baffino.
TERZIARIO	**Eocene**		Medio		Arenarie (macigno) e galestr
			Inferiore		Calcari screziati grossolani c
SECONDARIO	**Creta**		Senoniano		Argille scistoso-scagliose po di M. Niguila e di Casa Baffino.
			Neocomiano		Calcari compatti con nodul cione e di M. Legnaia.
	Giura	**Malm**	Titonico	Superiore	Scisti varicolori, diaspri, fta cione, di M. Bastione e di M. R
				Inferiore	Calcari grigio-cupi con strat e di M. Repole.
		Lias	Superiore		Calcari marnosi grigio-verd M. Piccione, di Pietra a Padule,
			Medio		Calcari selciosi, grigio-ceru M. Bastione, di M. Bruceto e d
					Calcari rossi inferiori, ceroi grossi, di M. Spinucola, di M. T
			Inferiore		Calcari ceroidi e cristallin altri resti di *Gasteropodi,* di A di M. Spazzavento.
	Trias		Retico superiore	*Dachstein ?*	Calcari compatti, grigio-cupi
				Kössen ?	Calcari neri compatti e calc zavento.

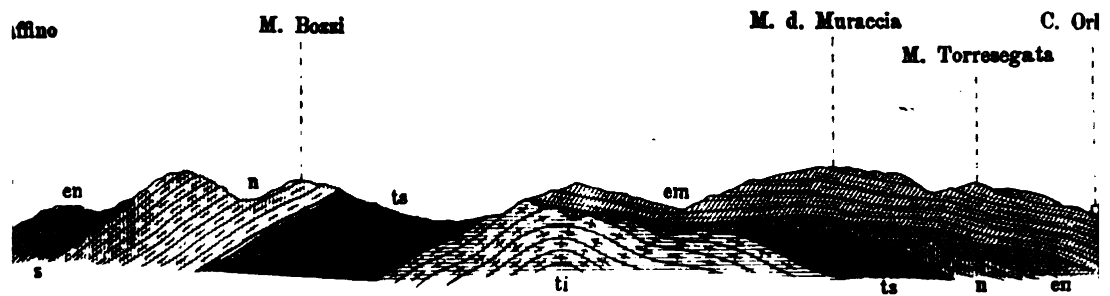
SERIE DEI TERRENI

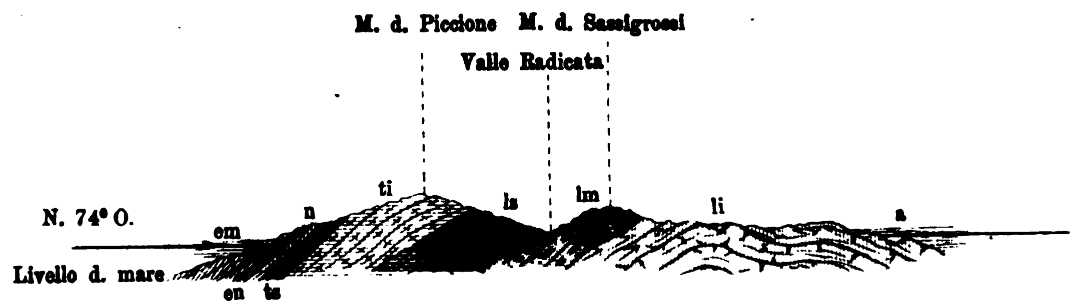
›nchiglie terrestri, della Foce di Baraglia. — Alluvioni fluviali, palustri e marine.
›n resti della più antica industria umana, di Vecchiano. — Breccie calcaree di M. Legnaia e di Casa
i Monti di Filettole. — Macigno dei Monti di Balbano, di M. Niguila, di M. Bozzi e di M. Piccione.
resti di *Foraminifere,* di M. Niguila, di M. Bozzi, di M. Piccione e di Casa Radicata.
›me, calcari compatti, a grana fina, marnosi, grigio-verdastri, e calcari grossolani, semisalini, grigio-cupi,
straterelli di selce, bianchi, gialli e grigio-palombini (maiolica), di M. Niguila, di M. Bozzi, di M. Pic-
e calcari grigio-verdastri e rosso-cupi, di M. Niguila, di M. Bozzi, dei Monti di Balbano, di M. Pic- e.
li di selce nera, dei Monti di Balbano, di Casa Nuova, di Casa Radicata, di M. Piccione, di M. Bastione
oli e scisti marnosi fossiliferi con *Posidonomya Bronni?* Goldf. e con *Fucoidi,* di Casa Radicata, di M. Bastione e del Paduletto.
cupi, chiari e giallastri con *Harpoceras Algovianum* Opp., di M. Sassigrossi, di M. Terrarossa, di 'aduletto.
cristallini, compatti e brecciati, con *Pentacrinus scalaris* Goldf. ed *Arietites bisulcatus* Brug., di M. Sassi- arossa, di M. Bruceto e del Paduletto.
:ompatti e brecciati, bianchi, grigio-chiari, gialli e rosei, con *Pseudomelania pseudotumida* De Stef. ed *ıoniti* e di *Crinoidi,* di M. Sassigrossi, di M. Spinucola, di M. Terrarossa, di M. Bruceto, di M. Avane e
›n venature giallastre (portoro) e calcari grigio-cinerei cristallini, di M. Avane e di M. Spazzavento.
;ti neri associati, con *Avicula contorta?* Portl. e scisti marnosi neri a *Bactrylli,* di M. Avane e di M. Spaz-

INDICE.

DESCRIZIONE GEOLOGICA DE[L]

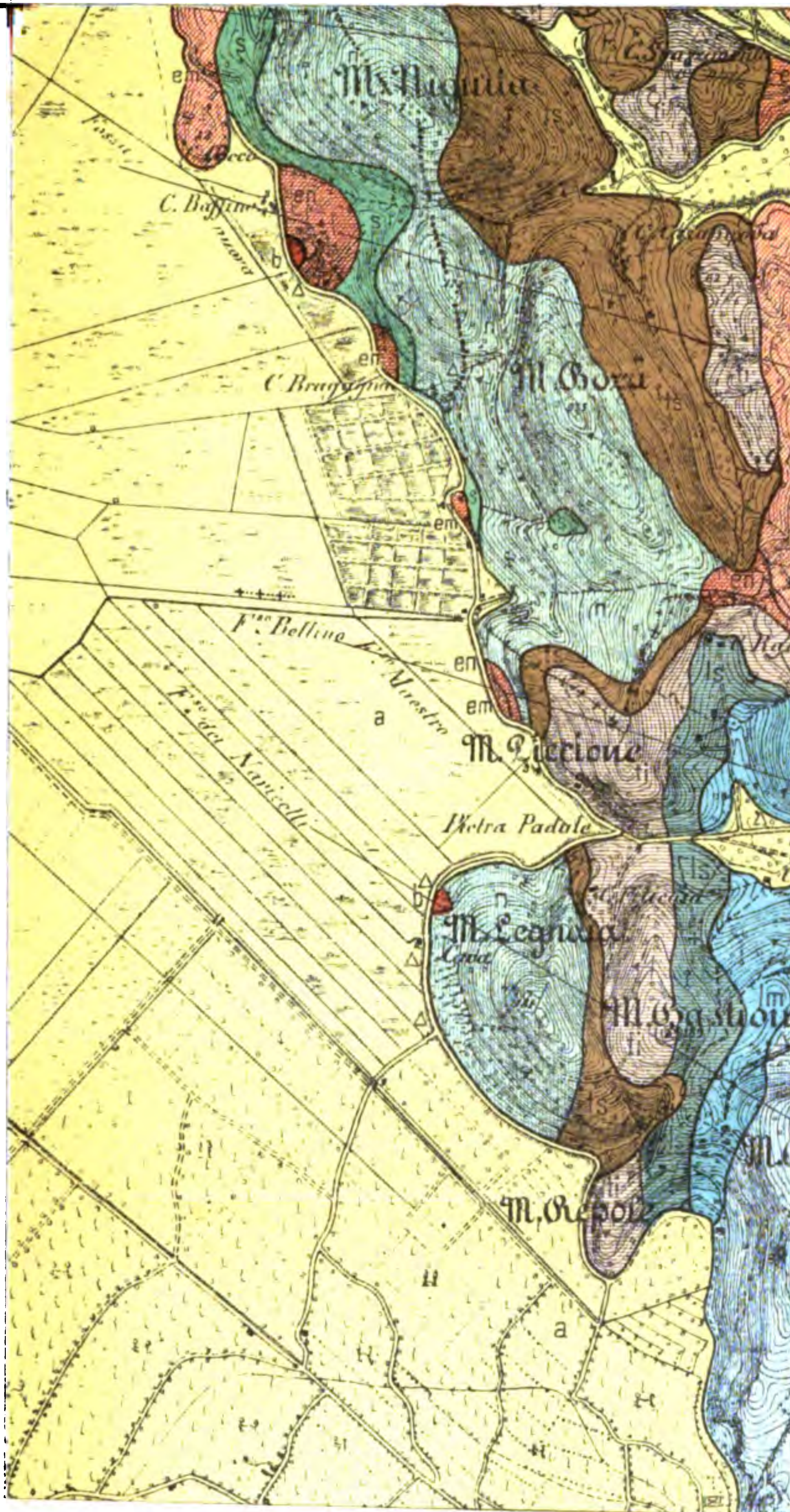






M. Legnaia M. Bastione M. Bruceto M. Avane Avane

MONTI D' OLTRE SERCHIO



ALBERTO FUCINI

NOTE ILLUSTRATIVE

DELLA CARTA GEOLOGICA

DEL

MONTE CETONA

I numerosi Cefalopodi liassici del Monte Cetona, noti da lungo tempo ai paleontologi, mi hanno somministrato ricco materiale scientifico per uno studio paleontologico già da me in gran parte pubblicato nella *Palaeontographia italica*. Durante il lungo tempo occorsomi per compiere tale studio ebbi opportunità di recarmi più volte a visitare il Monte, sia per rintracciare le località fossilifere, sia per accrescere sempre più la mia raccolta, sia, infine, per vedere, specialmente, se era possibile riconoscere l'esatta successione cronologica dei vari depositi. Nelle mie gite, ho potuto inoltre fare anche osservazioni sulla struttura geotettonica dell'intiero gruppo montuoso, del quale rilevai la carta geologica e le diverse sezioni che ora non credo del tutto inutile pubblicare.

Sebbene il lavoro fosse compiuto da parecchi anni, solo ora mi è stato possibile darlo alla stampa, per la benevola accoglienza che gli fece la Commissione per le pubblicazioni degli *Annali delle Università Toscane* e per un sussidio avuto dal R. Comitato geologico. A questo ed alla Commissione suddetta, con grato animo, faccio dunque i miei più sentiti ringraziamenti.

Il Monte che, dai due ameni paesi fabbricati sulle pendici orientali, prende il nome di Cetona o di Sarteano, si eleva presso il confine della

Toscana con l'antico Stato Pontificio, nella parte più meridionale della provincia di Siena.

Esso potrebbe ritenersi delimitato a mezzogiorno dalla sella presso la quale sta il paese di S. Casciano de' Bagni e a tramontana dalla depressione nella quale corre in gran parte la strada che da Sarteano va a Radicofani. Alcuni scrittori, però, primo fra i quali il Repetti [1], sono d'accordo nel ritenere che il Monte di Cetona, dalla collina ove è fabbricato il paese di S. Casciano dei Bagni, si estenda, a Nord, fino alle colline del Castelluccio, non molto lungi da Montepulciano. In questo caso esso è chiaramente delimitato a Est dal Torrente Astrone e dal suo affluente Fossalto, che nasce proprio a S. Casciano de' Bagni, mentre ad Ovest ha per confini l'Orcia, insieme con i due affluenti Miglia e Socenna, il primo dei quali si origina appunto presso le colline del Castelluccio, nonchè diversi affluenti della Paglia, primi fra i quali il Rigo e l'Elvella.

Vedremo in seguito i legami esistenti tra i confini ora assegnati al Monte di Cetona, e quindi tra la sua morfologia generale e le condizioni geotettoniche della regione studiata.

Da S. Casciano de' Bagni fino alla cima più alta del Monte il crinale è quasi perfettamente diretto da Sud a Nord per una lunghezza di più che sei chilometri; oltre la sommità, per circa quindici chilometri e fino ai colli del Castelluccio, il Monte si dirige a NNO.

Con la stessa direzione nordica fa seguito al Monte di Cetona, la serie di colline che a Nord, per i territori di Chianciano, di Montepulciano e di Trequanda, finisce alla valle dell'Ombrone e del Torrente Foenna, e quella che a Sud, con il M. S. Pietro, il M. Spanno e M. Ruffino, è separata per mezzo del Torrente Paglia dai colli che cingono pittorescamente il lago di Bolsena.

Tale serie montuosa e collinosa, nella cui parte centrale sta il Monte Cetona, è separata, ad Est dalle più importanti elevazioni appenniniche, per la depressione assai notevole della Valle di Chiana, con i laghi di Chiusi e di Montepulciano, e per il non lontano lago Trasimeno; ad Ovest è disgiunta dal M. Amiata, per le valli dell'Orcia e

---

[1] Repetti. *Diz. storico geogr. d. Toscana,* pag. 682, vol. I. 1833.

della Paglia, fra le quali si eleva il singolare e dirupato cono vulcanico di Radicofani.

Fra i corsi di acqua più importanti che prendono origine dal Monte Cetona è da notarsi l'Astrone, che nasce dai colli del Castelluccio nella parte più settentrionale del territorio preso in esame e che va a gettarsi nella Chiana dopo un corso di parecchi chilometri, lungo il quale riceve i numerosi e non molto importanti torrenti che scendono dalle pendici orientali del Monte stesso. Di una certa importanza è pure il torrente Fossalto che, come ho detto, si origina presso S. Casciano de' Bagni, ove in sul principio porta il nome di Fosso del Lupo, e che va pure a scaricarsi nella Chiana. Dalle pendici occidentali ha origine l'Orcia, che riceve altri piccoli torrenti dalle stesse pendici e che quindi va assai lontano a congiungersi con l'Ombrone, nonchè il Rigo e l'Elvella, già stati nominati, che affluiscono alla Paglia, la quale principia dal M. Amiata e va a gettarsi nel Tevere sotto Orvieto.

La vegetazione boschiva ricopre per la massima parte le pendici più elevate del Monte ed anche quelle che, pur non essendo tanto elevate, sono costituite da roccie assai resistenti, che richiedono lavori più lunghi e più costosi per essere ridotte a colture migliori. Nelle pendici orientali più basse, specialmente nei dintorni di Sarteano e di Cetona, ove i terreni sono più freschi, più ricchi, più sciolti, la produzione agricola ritrae i maggiori vantaggi dall'abbondante coltivazione della vite e dell'olivo; nelle pendici occidentali i terreni facendo quasi passaggio alle sterili argille della bassa valle dell'Orcia non lontana, sono più aridi e più compatti, ed in gran parte privi di vegetazione arborea; invece della cultura intensiva avvi piuttosto quella estensiva a cereali.

Le più antiche osservazioni riguardanti la geologia del Monte Cetona furono fatte in riguardo alle acque dei bagni di S. Casciano, le quali furono infatti studiate nel 1558 dallo Schiavetti; nel 1617 dal Manni e dal Ghezzi; nel 1625 dal Tommasi; nel 1733 dal Bastiani Jacopo. Nel 1750 il Baldassarri per la prima volta descrisse in generale i corni di Ammone dei monti vicini a S. Casciano de' Bagni, fra i quali riconobbe più specie, distinte per forma ed ornamenti. Il Micheli, nel 1754, nella relazione del viaggio fatto da lui in diversi luoghi dello Stato senese, nota di avere trovati assai numerosi corni di Ammone non

lungi da S. Casciano, in luogo detto le Murate. Egli accenna in latino i caratteri di 16 specie osservate, che ora non è facile però riconoscere, e cita due specie di *Orthoceratites italicus* che sembrano corrispondere all'*Atract. orthoceropsis* Mgh. e all'*Atract. Cordieri* Mgh. Il Targioni che pubblicò tale relazione del Micheli fa un commento a proposito dei corni di Ammone che dice giustamente doversi piuttosto chiamare *Ammoniti.*

Nel 1763 e nel 1770 si hanno delle analisi delle acque di S. Casciano de' Bagni per opera rispettivamente del Nerucci e del Bastiani Annibale, succeduto al padre Jacopo nell'ufficio di medico in quel paese. Nel 1780 il Soldani, nel suo saggio orittografico, fa parola delle conchiglie palustri nelle alternanze terrose dei travertini del fosso Oriato presso Sarteano, citate in seguito anche dal Brocchi, e poi studiate di recente dal Pantanelli.

Vengono dopo le notizie forniteci dal Santi (¹) il quale descrivendo nel 1802 i territori di Sarteano, di Castiglioncello, di Cetona e di San Casciano dei Bagni, si occupa di tutto il nostro territorio di cui cita alcuni fossili, specialmente di terreni subappennini. Il Santi rammenta esattamente le due località che hanno dato la maggior copia delle Ammoniti studiate da me; una dice trovarsi per la strada (antica) da San Casciano a Cetona e sarebbe la regione detta Murate precedentemente notata dal Micheli, l'altra è il fosso del Nibbio il quale infatti nella località detta Monte Santo contiene *Ammoniti* numerose. Il Brocchi, nella *Conchiologia fossile subappennina,* così piena di interessanti notizie e di osservazioni accuratissime, cita le conchiglie dei travertini di Sarteano, come ho già detto, per l'avanti osservate dal Soldani.

Fino al 1847 nessun altro si occupò molto estesamente del Monte Cetona, ma in quest'anno, per opera del De Vecchi (²), apparve uno studio che fissava, come dice il Simonelli, i capisaldi della geologia di quella montagna. Infatti, per il lavoro del De Vecchi, furono distinte varie roccie e vari terreni vennero riferiti ad altri già conosciuti; per la prima volta, inoltre, si ebbe una sezione del Monte e furono determinate specificamente alcune *Ammoniti.*

(¹) Santi G. *Voyage au Montamiata et dans le Siennois,* 1802.

(²) De Vecchi. *Notice géol. sur la Mont. de Cetona (Bull. de la Soc. géol. de Fr.,* 2.a Serie, 7, IV, pag. 1079).

Da allora in poi quasi tutti i geologi più illustri che si sono occupati della geologia toscana hanno trattato del Monte di Cetona, ma quasi sempre assai incidentalmente. Così si hanno alcune notizie geologiche ed alcune illustrazioni di fossili, del Savi, Coquand, Campani, Meneghini, Capellini, Cocchi, De Stefani, Canavari, Pantanelli, Verri, e più specialmente del Simonelli, che illustrò la fauna retica del Monte, del quale riconobbe in linea generale anche la natura tettonica, nonchè del Lotti, che recentemente dette sommarie, ma interessanti, notizie sulle nostre formazioni, nella relazione annuale da lui fatta al R. Comitato geologico, sul rilevamento geologico eseguito in Toscana nel 1893.

RETICO.

In seguito ai primi studi del Capellini sull'Infralias (Retico) della Spezia, il Campani per il primo citò tale terreno anche nella Montagna di Cetona, ed il Capellini stesso ve lo osservò dopo in diverse altre località. Il Retico del Monte Cetona è stato poi recentemente studiato dal Simonelli, con speciale riguardo alla fauna che egli vi ha scoperto. Io, quindi, per la parte paleontologica specialmente, mi riporto quasi del tutto allo studio del Simonelli stesso, limitandomi a dare maggiori notizie sulla estensione di questo terreno.

Partendo da San Casciano dei Bagni e quindi dalla parte più meridionale del Monte, il Retico si trova per la prima volta sotto i calcari ceroidi del Lias inferiore, presso la Mea, lungo il fosso dell' Armatello che scende dalla località chiamata Cancelli. Colà esso è quanto mai caratteristico, e certo riferibile alle zone superiori, od all' Infralias che dir si voglia, poichè sulla sinistra del fosso si trovano strati di una lumachella nerastra compattissima costituita essenzialmente di gusci della notissima *Avicula contorta* Port. Questo lembo di terreno infraliassico è posto allo scoperto per un dislocamento (Sezione DD) avvenuto nella compagine degli strati retici e di quelli del Lias inferiore, ed infatti i suoi strati, che sulla sinistra del torrente stanno a reggipoggio, ricoperti dal calcare ceroide del Lias inferiore, cozzano poi contro lo stesso calcare ceroide che occupa le pendici di destra di tale torrente. Questo ha aperto il proprio corso, in quel punto assai dirupato, lungo il piano di faglia, ove ha naturalmente trovato materiali meno resistenti.

Procedendo ancora un poco, si ritrova un altro lembo di terreno Retico presso il casolare Pozzo, per la mulattiera che dalle Ripe conduce alla strada carrozzabile da Sarteano a Radicofani. Anche qui esso è ricoperto immediatamente dal calcare bianco ceroide del Lias inferiore. La roccia calcarea è quella tipica del Retico toscano, grigia scura, dolomitica, talvolta brecciforme, e fa gradatamente passaggio ai calcari bianchi liassici superiori, come accade identicamente di eguali roccie in prossimità di Avane nei monti d'Oltre Serchio, nel pisano.

Un braccio di circa un chilometro di larghezza di terreno pliocenico, separa questo lembo infraliassico, che si estende fra Bacchianello e Poggio Crespino, dalla massa retica principale, che, si può dire, occupa la parte più elevata del Monte. I suoi confini, infatti, sono stabiliti, sulla parte occidentale del Monte stesso, dalla linea di contatto con gli strati pliocenici, i quali conservano un'altezza assai uniforme di circa 750 metri sul livello del mare; sul versante orientale sono dati pure, ma in piccola parte, dai terreni pliocenici posti presso i Campitelli e per piccolo tratto sotto la casa di Fonte Vetriana. Il resto dei confini è poi stabilito quasi completamente dal contatto con i calcari bianchi ceroidi del Lias inferiore. Così avviene infatti con linea molto diritta, tra la Casa di Fonte Vetriana ed i Campitelli, nonchè tra i poggi a monte di Conicchio e Valle Saccaia. Qui la linea di confine è alquanto curva e passa quasi duecento metri sotto alla vetta del Monte.

Un lembo di terreno retico occupa presso Spineta il Poggio Moiane e gran parte del Monte Lupone, inciso profondamente dalla stretta valle del rio di Spineta e separato dalla massa principale per mezzo di una lista di terreno pliocenico quasi dèl tutto abraso fra Spineta e C. Campoporcino. Questo lembo, come si dirà a suo tempo, è il più accertato rappresentante della gamba occidentale del sinclinale retico che forma il nucleo del Monte Cetona.

I terreni retici, dàlla Madonna della Tea presso Sarteano, ove la loro massa principale ha l'estremo limite nordico, non ricompariscono altrimenti per i 7 chilometri circa di territorio che rimangono ancora a Nord, prima di raggiungere il Torrente Astrone, confine nostro naturale; appena passato però questo torrente essi si trovano nuovamente a formare un lembo assai interessante. Questo è costituito in grande prevalenza da calcari scuri, simili a quelli che compongono in gran parte i

terreni retici toscani, ma quello che è più notevole ad essere osservato si è che tali calcari sono dal più al meno ridotti in gesso, specialmente nella loro parte periferica inferiore.

La trasformazione del calcare in gesso deve ritenersi avvenuta per causa di acque sulfuree che ne imbevevano tutta la massa, considerando che questa è cinta, e lo era ancor più nei tempi passati prima che la denudazione desse luogo alla valle dell'Astrone, da terreni impermeabili, quali gli scisti argillosi eocenici e le argille plioceniche. Non credo di dovermi trattenere sul fenomeno di questo metamorfismo, poichè si manifesta oltre i limiti della regione che mi proposi di studiare. Esso è certo in relazione con le sorgenti termali di diversa natura che scaturiscono al contatto della massa retica con le argille plioceniche verso la parte di Chianciano e con la formazione dei soprastanti travertini.

Per quel rovesciamento di strati osservato dal Simonelli [1] nella parte settentrionale della montagna, si ha che sul versante orientale il Retico riposa sopra i calcari bianchi del Lias inferiore. Questi però, con piega elicoidale, tornano nella natural posizione sul versante Ovest e nella parte meridionale del Monte. Ma di ciò dirò più estesamente quando parlerò della tettonica di tutta la catena montuosa.

Le roccie soprastanti appartengono per la massima parte al pliocene, che occupa quasi ovunque la porzione erosa dell'elissoide sulle pendici nordiche ed occidentali del Monte; presso Bacchianello esse sono per poco date dai calcari ceroidi del Lias inferiore e presso Spineta anche dai calcari a lastre del sinemuriano superiore e da terreni eocenici.

Le roccie che costituiscono i terreni retici del Monte Cetona sono assai svariate. Si trovano in grande quantità calcari scuri, quasi neri, semicristallini, a grana più o meno minuta, spesso dolomitici, talora molto simili al portoro, talaltra, come presso il Conicchio, ripieni di fossili minuti e indeterminabili alla stessa guisa dei calcari consimili di Uliveto e di Avane presso Pisa. Tali calcari formano spesso banchi molto potenti e di grande consistenza. Sopra la Mea, una roccia di questo tipo risulta essenzialmente dei resti di *Avicula contorta* Port. Sul crinale set-

---

(1) Simonelli. *Foss. retici della Mont. di Cetona*, pag. 7.

tentrionale del Monte e presso la vetta, si hanno poi calcari grigi piuttosto chiari, di rado giallastri, marnosi, omogenei, da somigliare grandemente ai calcari alberesi eocenici anche per l'esame microscopico, il quale ne mostra la tessitura uniforme e minutissima, costituita da piccoli cristallini di calcite, e la evidente mancanza di resti organici. Al Varco i calcari in parola sono più marnosi, a strati più sottili, ed in alcuni punti divengono veri e propri schisti. Calcari cavernosi simili a quelli delle altre formazioni retiche toscane, si trovano di frequente più qua e più là, ma specialmente nelle pendici occidentali del Monte, fra C. Campoporcino e Fonte Vetriana, ove trovandosi nella porzione interna dell'elissoide costituiscono le roccie più antiche della formazione. Anche i calcari dolomitici non sono rari e se ne hanno assai belli in special modo lungo il contatto con i calcari bianchi ceroidi del Lias inferiore ai quali fanno passaggio graduale e insensibile. Talvolta le roccie in esame sono così profondamente alterate da formare una specie di minuta sabbia calcare dolomitica dall'apparenza di sabbia pliocenica. Ciò però accade sempre in plaghe molto limitate. Un esempio se ne ha lungo la strada da Sarteano a Radicofani, sotto la Madonna della Tea.

Altre roccie importantissime di questa formazione sono certi calcari organogeni che si trovano presso la vetta del Monte, a Poggio Crespino, a Valle Saccaia ed in altre località. Quelli della vetta del Monte, grigi, assai compatti, semicristallini, all'apparenza superficiale sembrerebbero le brecciole che pur si trovano in grande quantità nelle simili formazioni retiche della Toscana; osservati però in sezioni sottili rivelano chiaramente la loro origine organica, per quanto io non abbia potuto ben decifrare da quali organismi essi siano propriamente costituiti. Sembrano Spongiari, forse del gruppo delle *Pharetrones*. Con un piccolo ingrandimento microscopico la lamina sottile di roccia siffatta si mostra costituita da un reticolato irregolare fatto di trabecole assai larghe, più o meno grossolanamente frangiate, racchiudenti cavità a contorno interno pure frangiato ed irregolare.

A Poggio Crespino ed a Casanuova, tali calcari organogeni, forse corrispondenti stratigraficamente a quelli ora esaminati, formano una roccia grigia, semicristallina, la quale esaminata all'ingrosso potrebbe anche confondersi con un calcare nummulitico. Sulle superficie esposte agli agenti atmosferici si veggono limonitizzate traccie evidenti dei resti or-

ganici di cui la roccia è composta, in tante laminette sottili, alquanto ricurve, lunghe fino a due o tre millimetri, disposte senza alcuna regola o direzione determinata. Questi minuti organismi si vedono benissimo al microscopio nelle sezioni sottili, e corrispondono molto bene a quelli che si trovano in roccie triassiche del Monte Pisano e delle Alpi Apuane, e che furono studiati dal Canavari (¹) che così li descrive:

« Corpicciuoli di forma cilindroide allungata, limitati da parete propria e riempiti da cristallini di calcite che serve anche di cemento tra corpicciuolo e corpicciuolo.

« In sezione trasversale si presentano irregolarmente circolari, talora depressi e più o meno ellittici. Queste produzioni trovano le analoghe nei *grezzoni* triassici delle Alpi Apuane ed in special modo in quelli raccolti nella regione di Vinca dall'ingegnere Zaccagna. Ivi per altro nella roccia esposta alle intemperie sono visibili anche macroscopicamente, inquantochè raggiungono dimensioni un poco maggiori (circa 2 mm. di lunghezza) di quelle del Monte Pisano. Per quanto sembri sicuro che queste produzioni siano di natura organica, non è ben certa tuttavia la loro posizione nella sistematica. Dai molteplici studi fatti resulterebbe che la parete limitante quei corpicciuoli, anche con i più forti ingrandimenti, si presenta più o meno omogenea e mai con indizi di tessuto speciale; ciò farebbe escludere trattarsi di *Protozoari:* la variabilità della loro forma, ora diritti, ora arcuati o contorti, più o meno depressi, accennerebbe ad organismi appartenenti al regno vegetale. Essi corpiciattoli trovano, fra le cose note, le più strette affinità, con oggetti analoghi frequenti nel Muschelkalk di Turingia e che il Bornemann considera come alghe calcarifere, proponendo per esse il nome generico di *Calcinema* ».

La formazione in esame è una delle più caratteristiche per i terreni del secondario antico della Toscana e di tutta la catena metallifera, ove quasi sempre, come nella Montagna Cetona, è seguita dai calcari bianchi ceroidi del Lias inferiore, pur essi tanto caratteristici, ed ove si presenta ovunque con gli stessi tipi di roccie. Infatti si trova all'Elba; nella Maremma, nel Grossetano e nel Massetano specialmente; nella

---

(¹) Lotti. *Un problema strat. nel M. Pisano (Boll. d. R. Com. geol.,* XIX, p. 33).

Montagnola Senese, ove lungo il torrente Rosia sta sopra agli scisti permocarboniferi e sotto i calcari ceroidi ed i marmi gialli interstratificati con scisti talcosi; nel Monte Pisano; nei monti di Avane, oltre Serchio; nelle Alpi Apuane ed infine nei dintorni della Spezia ove si presenta riccamente fossilifera. La Montagna Cetona è la regione più orientale ove tali roccie si trovano; il Trias che si rinviene nel Monte Malbe presso Perugia è di natura alquanto differente e forse anche più antico.

I fossili trovati dal Simonelli negli strati schistosi di questa formazione che si trovano nei dintorni del Varco, sono i seguenti:

PESCI

Sargodon tomicus Plien.
Lepidotus (?) sp.
Hybodus minimus Agass.

CROSTACEI

Pollicipes (?) sp.

GASTEROPODI

Cylindrobullina Meneghinii Cap.
» sp.
Cerithium cfr. Hemes d' Orb.
» sociale Cap.
» sp.
Chemnitzia cfr. infraliasina Stopp.
Natica ecarinata Gümb.
Turritella (Mesalia) somervilliana Cap.
» citoniensis Sim.
Neritopsis sp. ind.
Trochus sp. ind.
Trochus sp. ind.
Phasianella sp. ind.
Trochotoma praecursor Stopp.

PELECIPODI

Tapes elongata Moore,
Protocardium rhaeticum Mer.
Palaeocardita munita Stopp.
Schizodus triangularis Héb.
» Ewaldi Born.
Leda clavellata Dittm.
Mytilus minutus Goldf.
Modiola gregaria Stopp.
Gervilleia praecursor Quenst.
Avicula contorta Portl.
» Deshayesi Terq.
» sarteanensis Sim.
Hinnites montis-prisis Sim.
Radula Bochardi Mart.
» (Plagiostoma) praecursor Quenst.
Dimya intustriata Emm.
Anomya Favrii Stopp.

BRACHIOPODI

Rhynchonella fissicostata Suess,
Spirigera (?) sp.

BRIOZOI

Neuropora sp. ind.

ANELLIDI.

Serpula constrictor Winkl.

ECHINODERMI

Hemicidaris cfr. obliquelineata Stopp.

Cidaris lariana Sim.
Crinoidi sp.

ANTOZOARI

Stephanocoenia Schafhaeutli Winkl.
Thecosmilia clathrata Emm.

RIZOPODI

Orbulina ?
Dentalina ?

Questi fossili in gran parte comuni con altre formazioni retiche od infraliasiche italiane (Azzarola, Spezia, Alpi Apuane), mostrano con tutta evidenza la giustezza del riferimento al Retico dei terreni che li contengono, fatto dal Simonelli. Di ciò mi sembra superfluo discutere. Le osservazioni e gli accurati confronti fatti dal Simonelli stesso, lo hanno indotto a precisare anche meglio il posto cronologico della fauna da lui studiata. Egli ritiene che gli strati da cui proviene la fauna sopra enumerata, corrispondano esclusivamente alla zona con *Avicula contorta*.

Se però con questo è determinato con precisione il piano al quale tali roccie fossilifere debbono riferirsi, specialmente in relazione alle consimili di altre parti d'Italia, resta ancora da vedersi se tale piano debba tenersi nel Trias o nel Lias; argomenti se ne hanno in ambedue i sensi. Nella Catena Metallifera esse sono molto intimamente e sempre collegate con i depositi liassici soprastanti, mai fanno seguito a terreni triassici bene definiti come nel sistema Alpino; solo nell'Alpi Apuane sembrano tener dietro a roccie del Trias superiore, spesso seguono gli scisti del Permo-Carbonifero. La mancanza della serie triassica sottoposta non è però un argomento decisivo a questo riguardo, avendo essa un valore molto relativo e sopra tutto locale. Io penso che allo stato attuale delle nostre cognizioni, non potendo dare un valore preponderante ai fossili per le loro condizioni peculiari, si debbano tenere in gran conto i dati che ci vengono forniti dall'esame dei depositi soprastanti. Per le considerazioni che io a suo tempo farò in riguardo all'età dei calcari bianchi ceroidi, essendo portato a ritenere questi appartenenti all'Hettangiano, riguardando

la fauna del Lias inferiore di Spezia in parte dell'Hettangiano superiore, riterrei d'accordo con molti geologi che gli strati con *Avicula contorta* sieno da considerarsi come costituenti la zona o sottozona più elevata del Trias. In ogni modo è da augurarsi che il Prof. Capellini, i cui studi geologici e paleontologici sul Retico della Spezia hanno tanto contribuito alla conoscenza della formazione in esame, si decida a presentare agli studiosi l'illustrazione della interessante collezione dei fossili retici da lui raccolti da lungo tempo con tanto studio e con tanto amore, dopo la pubblicazione della sua prima e ben conosciuta memoria sopra la stessa fauna.

Per il rovesciamento verso Est dell'elissoide che costituisce il Monte Cetona, il cui interno è appunto occupato dalla formazione retica, troviamo che gli strati più antichi di questa si osservano nelle pendici occidentali, e specialmente nei dintorni di Fonte Vetriana, ove hanno subìto una profonda ed estesa corrosione. Questi strati sono in grande prevalenza costituiti da calcari dolomitici cavernosi, come quelli più antichi delle stesse formazioni delle altre parti della Catena Metallifera. Essi a maggior ragione di quelli fossiliferi soprastanti, sono da ritenersi triassici e forse corrispondono alla parte inferiore del Retico o, per precisar meglio, alla Dolomia principale.

LIAS.

Senza veruna interruzione, ai terreni dell'Infralias, succedono quelli del Lias.

La loro distinzione litologica non è ben chiara, passandosi gradatamente dai calcari dolomitici del Retico ai calcari ceroidi del Lias inferiore, come può essere osservato fra la Mea e Bacchianello. Si riconoscono però molto facilmente perchè i calcari ceroidi non lasciano scoprire alcun indizio di stratificazione.

La serie liassica continua fino al Lias superiore, presentandosi forse completa in tutti i suoi elementi. Non si posson fare però quelle nette distinzioni rese possibili in altre località, perchè molte roccie, specialmente del Lias inferiore parte superiore e del Lias medio, sono perfettamente identiche. Nè di grande aiuto ci sono i fossili che si trovano, però non tanto facilmente, alla superficie del suolo, in gran parte ricoperto da

folta vegetazione. Tanto più difficile riesce la distinzione delle varie zone liassiche, in conseguenza del modo promiscuo con cui sono state fatte le raccolte dei fossili. Questo è un danno che difficilmente potrà essere ovviato senza speciali escavazioni, che però richiederebbero spese non piccole e tempo assai lungo.

LIAS INFERIORE.

Come in quasi tutta la Toscana, il Lias inferiore si presenta formato da due tipi di roccie molto bene distinti: i calcari bianchi ceroidi ed i calcari rossi, rossastri o grigi, soprannominati, dal Savi e dal Meneghini, ammonitiferi inferiori, per distinguerli da quelli, quasi identici, del Lias superiore. A Corfino in Garfagnana, alla base dei calcari rossi, si trova una lumachella ammonitica rossastra, la cui fauna è identica a quella tanto conosciuta di Spezia. Nei Monti di Vecchiano, nel Monte Pisano ed a Gerfalco, fra i calcari ceroidi ed i soprastanti calcari rossi ammonitiferi, s'interpone invece una lumachella con piccole *Ammoniti* interessantissime le quali sono più recenti di quelle che si trovano a Corfino ed a Spezia. Questa lumachella è rossastra nei Monti di Vecchiano e nel M. Pisano, bianca e ceroide a Gerfalco. Tali lumachelle mancano forse nel Monte Cetona; pur tuttavia è lecito di ammettere che sieno rappresentate respettivamente da qualche strato superiore di calcare ceroide, specialmente fra quelli che fanno passaggio ai calcari grigi e rossi soprastanti, e da qualche strato inferiore di questi. Ma di ciò parlerò più sotto, nelle considerazioni generali del Lias inferiore toscano.

Il calcare bianco ceroide che costituisce la parte inferiore del Lias inferiore, si trova dapprima con piccolissima estensione sotto le Murate, presso San Casciano dei Bagni. Qui è quasi del tutto nascosto dal Pliocene che gli è addossato e che impedisce di seguirne la continuazione fino alle Ripe, ove tale terreno acquista estensione e potenza assai notevole. Dalle Ripe fin presso Bacchianello infatti, il calcare ceroide, con una potenza di circa 250 metri, forma quella estesa scogliera (Fig. 1) che più a Nord è poi costituita dalle dolomie e dai calcari del Retico. A questa scogliera sono appoggiati a ponente i terreni pliocenici i quali, si trovano pure sopra, nel ripiano dei dintorni del Troscione. Per quanto

nei calcari ceroidi in parola non si scorga alcun indizio di stratificazione, pur tuttavia dalla loro posizione relativa si arguisce che essi si trovano in posizione stratigrafica concorde con i terreni del Retico, sopra i quali riposano presso Bacchianello.

La dirupata scogliera del calcare ceroide tra le Ripe e Bacchianello si trova in corrispondenza delle testate degli strati. In essa da lungo tempo s' infrangevano i flutti del mare pliocenico, come fan fede le numerose perforazioni di *Litodomi* che vi si trovano e che talvolta sono molto grandi.

Fig. 1.



Il Pliocene dei dintorni del Troscione e delle colline a mezzogiorno di questo, separa quasi il calcare ceroide di tale scogliera dalla massa più estesa, la quale costituisce le pendici del Monte per una larga zona che da Valle Saccaia e dai Cancelli cinge a mezza costa la Montagna dalla parte di levante, fin presso al podere Campitelli, non lungi da Sarteano.

Evidentemente i calcari ceroidi di questa zona principale fra i Cancelli e i Campitelli, per quel rovesciamento di strati che già ho accennato parlando dei terreni retici, si trovano sottoposti al Retico e sovrapposti ai calcari grigi e rossi che costituiscono la parte superiore del Lias inferiore.

Tale disposizione tettonica si vede assai chiaramente nella veduta fotografica del Monte presa da Valle Saccaia e riprodotta dalla vignetta

(Fig. 2) qui intercalata. I calcari ceroidi del Lias inferiore per il loro color bianco e per essere quasi privi di vegetazione spiccano in chiaro sulla destra della vignetta. Evidentemente essi sono stratigraficamente ricoperti dalle roccie che costituiscono la parte più alta del Monte e le pendici di sinistra e che sono riferibili al Retico.

Fig. 2.



Un lembo assai piccolo di calcari bianchi ceroidi, il più settentrionale di tutti, si trova a Piamporcelli, ed è interessantissimo poichè appartiene al fianco occidentale dell'elissoide che da questo lato presenta la successione dei terreni in condizioni normali.

Per la natura litologica questi calcari ceroidi sono identici perfettamente a quelli che si trovano nelle stesse condizioni in tante località della Toscana. Essi sono, nella grande massa, di color bianco tendente talvolta al ceruleo chiaro o raramente al gialliccio per inquinamento di ossidi ferruginosi. Tanto nella parte inferiore quanto nella superiore divengono alquanto più grigi nel passare rispettivamente ai calcari del Retico ed ai calcari della parte superiore del Lias inferiore. La loro struttura cristallina, a grana più o meno minuta, li renderebbe una roccia marmorea assai pregevole; ma, come i consimili del Monte Pisano e delle altre parti della Toscana, non possono essere utilmente scavati in larga scala per lavori artistici, perchè presentano nella loro massa fenditure frequenti e numerosissime. Presso i Cancelli, però, se ne hanno di più compatti, a grana cristallina assai unita, e di un color bianco

uniforme da somigliare ai migliori marmi delle Alpi Apuane. Qui potrebbero in realtà essere escavati con qualche profitto, se a ciò non fosse di grande ostacolo la lontananza da centri industriali e da ferrovie, nonchè la mancanza di viabilità.

I fossili non son rari e non è difficile scoprirne le sezioni, ma riesce malagevole averne degl'isolati e ben riconoscibili. Il Simonelli ([1]) vi ha rinvenuto la *Chemnitzia pseudotumida* De Stef., il Canavari ([2]) vi ritrovò il *Cirrhus ausonius* Sim. sinonimo del *Cirr. ornatus* Mgh., ed io vi ho riconosciuto la *Neritopsis Passerinii* Mgh. Queste specie sono fra le più caratteristiche e più comuni delle formazioni consimili del Monte Pisano e di Campiglia Marittima.

Uguali condizioni stratigrafiche, litologiche e paleontologiche, rendono questo terreno benissimo determinato rispetto agli altri perfettamente corrispondenti del Lias inferiore toscano, che si trovano a San Giuliano, Vecchiano e Campiglia, nella provincia di Pisa; a Gerfalco e Montieri, nel grossetano; alla Montagnola Senese; all'isola d'Elba e alle Alpi Apuane.

Il De Stefani in vari suoi lavori ha dimostrato che il calcare ceroide in esame deve considerarsi come uno dei più antichi rappresentanti del Lias inferiore. Egli lo distinse dapprima col nome di *piano* A, in opposizione al *piano* B cui fece corrispondere i calcari rossi ammonitiferi che esaminerò fra poco; più tardi, avendolo paragonato a quello delle regioni estralpine, disse che corrispondeva alla zona ad *Angulati*. Questo riferimento, per quanto assai giusto, non può ritenersi di esatta precisione, poichè è cosa ormai ammessa dai più, allo stato attuale delle nostre cognizioni, od almeno finchè non verranno eseguite accurate osservazioni e ricerche paleontologiche in posto, che nei nostri terreni liassici non possono farsi le divisioni nette in zone come nell'Europa centrale. Nello studio da me ([3]) fatto dei fossili che questi calcari, nella loro parte superiore, presentano assai numerosi nel Monte Pisano, sono venuto presso a poco nelle stesse conclusioni del De Stefani. Le poche *Ammoniti* che si

---

([1]) Simonelli. *Foss. retici d. Montagna di Cetona*, l. cit., pag. 6.

([2]) Canavari. *Notizia di alcuni gaster. del Lias inferiore di Cetona. Proc. verb. Soc. Tosc. di Sc. Nat.*, Vol. 6, pag. 201.

([3]) Fucini. *Fauna dei calcari bianchi ceroidi con Ph. cylindricum Sow., del Monte Pisano*, 1894.

trovano in quella fauna, mi risultarono chiaramente identiche a quelle tanto conosciute di Spezia, e ricordai che esse sono per la maggior parte rappresentate nelle due zone medie a *Psiloceras megastoma* Gümb. e *Schlotheimia marmorea* Opp., seguendo la quadruplice divisione proposta dal Wähner per gli strati più antichi del Lias inferiore delle Alpi nord-orientali. Per i *Lamellibranchi* e specialmente per i *Gasteropodi,* quella fauna resulta identica all'altra della Montagna del Casale e di Bellampo in Sicilia, splendidamente illustrata dal Gemmellaro ([1]).

I *Brachiopodi* soli, assai numerosamente rappresentati, accennerebbero ad una età meno antica, avendosene anche alcuni propri del Lias medio. Questo fatto però non ha grande importanza nel caso nostro, circa la determinazione dell'età di quel terreno, avendosi in proposito dati non dubbi; ma esso dimostra ancora una volta la maggior persistenza della specie negli esseri minori, in rapporto a quelli meglio organizzati.

Nel Poggio alla Croce presso Corfino in Garfagnana, sopra i calcari ceroidi e sotto a quelli rossi o grigi ammonitiferi inferiori che io esaminerò più sotto, si trova una lumachella ([2]), prevalentemente di piccole *Ammoniti,* le quali corrispondono perfettamente a quelle del Lias inferiore di Spezia descritte dal Canavari. Perciò i suddetti depositi, cronologicamente tanto corrispondenti, deve pensarsi che si formarono sotto il dominio delle stesse condizioni.

Nel Monte Pisano si trovano *Ammoniti* identiche a quelle di Spezia nella parte superiore dei calcari bianchi ceroidi.

Se si pensa ora che la fauna del Lias inferiore di Spezia è, in parte almeno, riferibile all'Hettangiano superiore, poichè, comprendendo forse la zona ad *Ar. Bucklandi,* scende dalle zone a *Schl. angulata* a quelle ad *Ar. laqueus,* e se si considera che i calcari ceroidi in esame corri-

---

([1]) Gemmellaro. *Faune giuresi e liassiche della Sicilia,* 1878.

([2]) È bene fare notare qui che a Gerfalco, nel Monte Pisano, nei Monti di Oltre Serchio e forse anche a Monsummano, fra i calcari bianchi ceroidi in esame e quelli rossi ammonitiferi soprastanti, si trova una lumachella a piccole *Ammoniti* che non deve confondersi con quella ricordata di Corfino perchè più recente. La lumachella di Corfino è collegata con i calcari ceroidi dei quali può considerarsi il membro superiore; quella delle località ora ricordate deve ritenersi annessa piuttosto alla formazione dei calcari rossi ammonitiferi.

spondono al Lias inferiore di Spezia, forse solo nella loro parte superiore, l'unica che abbia dato dei fossili, non è del tutto fuor di luogo ammettere che l'Hettangiano inferiore, ossia la zona a *Ps. planorbis,* sia in Toscana rappresentato appunto dalla parte inferiore dei nostri calcari ceroidi nella quale fino ad ora non fu trovato alcun fossile.

A Spezia la stessa zona a *Ps. planorbis* non è difficile che sia rappresentata dal calcare dolomitico racchiudente il Portoro. Questa idea non contrasta con quelle espresse in proposito dal Capellini (¹) che ha ammessa la probabilità che possano corrispondere all'Hettangiano inferiore anche i calcari neri con *Plicatula intustriata* e *Rhynchonellae,* che costituiscono quel complesso che dal Capellini venne distinto col nome di Serie del Tino.

Alla stessa guisa sono forse riferibili all'Hettangiano i calcari con Portoro e con *Megalodon* che si trovano nella Pania di Corfino sovrapposti alla zona ad *Avicula contorta.*

Per decidere meglio la questione controversa dei limiti reciproci tra le formazioni triasiche e liasiche, specialmente toscane, sarebbe in ogni modo interessantissimo lo studio della fauna contenuta in una lumachella che costituisce, secondo quanto mi ha verbalmente comunicato l'ing. Zaccagna, il primo banco liassico immediatamente sovrapposto al Retico e sottoposto al calcare ceroide del monte della Pania della Croce nelle Alpi Apuane.

La parte superiore del Lias inferiore è pure costituita da calcari. Questi cominciano a mostrarsi presso San Casciano dei Bagni, per la strada che conduce a San Giuseppe, d'onde continuano verso la Montagna con una potenza di meno forse 100 metri. Alle Murate essi si estendono molto, causa la quasi orizzontalità degli strati che si presentano (Sez. BB) ivi anche alquanto dislocati, in continuazione della faglia che si vede più specialmente tra S. Casciano dei Bagni ed il poggio del Convento. Dal poggio delle Murate i calcari grigi e rossastri del Lias inferiore si dirigono verso i Cancelli, seguendo press'a poco il crinale

---

(¹) Capellini. *Note esplicative della carta geol. del golfo della Spezia ecc.,* pag. 18.

del Monte, del quale però occupano solo per poche diecine di metri le pendici occidentali. Prima di arrivare ai Cancelli essi sono per piccoli tratti nascosti da terreni pliocenici che occupano le regioni pianeggianti di quelle località. Oltre i Cancelli, tali calcari costituiscono una stretta zona di terreno che va fin presso il Conicchio, seguendo press'a poco l'andamento della vecchia strada che porta a Cetona, della quale però si mantengono sempre 100 e 150 metri più alti. Da San Casciano ai Cancelli i calcari in parola sono regolarmente sovrapposti a quelli ceroidi precedentemente descritti; oltre i Cancelli e fin presso al Conicchio, è evidentissima la loro sottoposizione agli stessi calcari ceroidi. Ciò per la disposizione tettonica del Monte, che sarà esaminata insieme per tutti i terreni più antichi.

La vignetta qui intercalata (Fig. 3) rappresenta infatti la veduta

Fig. 3.



fotografica dei calcari in questione, che si trovano sulle pendici orientali del Monte, di fianco a Novello, con le testate degli strati scoperte, e che vanno a sottoporsi alla scogliera dei calcari ceroidi del Lias inferiore più profondo.

I calcari grigi e rossastri, sono assai diversi per struttura dai calcari ceroidi subcristallini della parte più antica del Lias inferiore. Essi

sono, come già ho avvertito più volte, di colore grigio più o meno chiaro, talvolta giallognoli, tal'altra rosati, non raramente rossi. Il colore rosso però non è esteso sempre a strati od a gruppi di strati ma spesso si trova in macchie più o meno larghe. Accade anche molto frequentemente, che esso colorisce degli stratarelli terrosi e schistosi che si trovano interstratificati ai banchi calcari i quali possono benissimo conservare all' interno il colore grigio. Spesso anche i fossili che si rinvengono in tali stratarelli sono rossi alla superficie e grigi internamente. Per tali intercalazioni terrose e schistose, gli strati calcari di questo terreno, data la loro piccola potenza, sono facilmente separabili in lastre e quindi escavati con buon profitto per costruzioni murarie.

I fossili, specialmente appartenenti alla classe dei *Cefalopodi,* vi sono numerosissimi. Sopratutto alle ricerche del Manciati, farmacista a San Casciano dei Bagni, si devono le raccolte che di essi si trovano nei Musei di Pisa e di Firenze. Purtroppo tali raccolte, fatte in lungo lasso di tempo, non vennero effettuate con speciali riguardi alle zone ed agli strati che le hanno somministrate, ed i fossili si trovano nelle collezioni tutti mescolati, sia che appartengano al Lias inferiore, al Lias medio ed anche al superiore.

Nelle visite fatte da me alle località fossilifere, ho potuto raccogliere in posto alcune specie; ma esse sono troppo poche, in confronto di quelle già radunate nei Musei, per poter fare sopra ad esse quelle distinzioni di zone che pur sarebbero tanto importanti. È necessario quindi esaminare la fauna in complesso, avvertendo che, per quanto io abbia cercato con ogni cura di separare fra loro le specie de' vari piani liassici, non è del tutto esclusa la possibilità di qualche confusione, specialmente fra esemplari di specie che si trovano tanto nel Lias inferiore quanto nel medio.

La fauna dei calcari rossi e grigi inferiori, per la massima parte attribuibili al Lias inferiore, è riportata nel catalogo seguente:

Oxynoticeras Soemanni Dum.
» Lymense Wright,
» numismale Quenst. var. evoluta n. v.
» oenotrium n. sp.
» Haueri n. s.

Oxynoticeras pulchellum n. sp.
» Driani Dum.
» Bourgueti Regn.
Kondiloceras Manciatii n. gen. n. sp.
Rhacoceras numismale Quenst.
Phylloceras cylindricum Sow.
» » var Bielzii Herb.
» » var. compressa Fuc.
» convexum De Stef.
» Persanense Herb.
» Lipoldi Hauer,
» Wähneri Gemm.
» dubium Fuc.
» Partschi Stur,
» » var. Savii De Stef.
» tenuistriatum Mgh.
» oenotrium Fuc.
Rhacophyllites Nardii Mgh.
» transilvanicus Hauer,
» » var. dorsocurvata Fuc.
» » var. dorsoplanata Fuc.
» gigas Fuc.
» admirandus Fuc.
» » var. inermis Fuc.
» separabilis Fuc.
» lunensis De Stef.
» » var. longispirata Fuc.
» » var. plicata Fuc.
» » var. incerta Fuc.
» Quadrii Mgh.
» » var. planulata Fuc.
» » var. solidula Fuc.
» » var. dolosa Fuc.
» Stella Sow.
? » libertus Gemm.
Lytoceras serorugatum Stur,

Lytoceras etruscum Fuc.
» Čžjžeki Hauer,
» secernendum ? De Stef.
» sp. ind.
» cfr. celticum Geyer,
Ectocentrites altiformis Bon.
» sp. ind.
Vermiceras spiratissimum Quenst.
» ultraspiratum Fuc.
» Wähneri Uhlig,
» laeve Stur,
» perspicum Fuc.
» ophioides d'Orb.
» Rothpletzi Boese,
» Boehmi Hug,
» Nodoti d'Orb. in Reyn.
» Oosteri Dum.
» solarioides Costa,
» Hierlatzicum Hauer,
» demissum Fuc.
» tenue Fuc.
» Schlumbergeri Reyn..
» sp. ind.
» Scylla Reyn.
» cfr. Landrioti d'Orb. in Dum.
» cfr. Edmundi Dum.
» pluricosta Mgh.
» secernitum Fuc.
» affine Fuc.
» formosum Fuc.
Coroniceras Grecoi Bon.
» cfr. Bucklandi Sow.
» sinemuriense d'Orb.
Arnioceras miserabile Quenst.
» ceratitoides Quenst.
» var. paucicosta Fuc.

Arnioceras italicum Fuc.
» cfr. Kridioides Hyatt,
» rejectum Fuc.
» mendax Euc.
» » var. plicatella Fuc.
» » var. rariplicata Fuc.
» » var. incerta Fuc.
» insolitum Fuc.
» » var. longispirata Fuc.
» spirale Fuc.
» anomaliferum Fuc.
» speciosum Fuc.
» » var. spectabilis Fuc.
» cfr. Bodleyi Buckm.
» semilaeve Hauer,
» obliquecostatum Ziet.
» dimorphum Par.
» fallax Fuc.
» Arnouldi Dum.
» pluriplicatum Fuc.
» ? crassiplicatum Fuc.
» Hartmanni Oppel.
» munitum Fuc.
» semicostatum J. et B.
» » var. propinqua Fuc.
» » var. repens Fuc.
» dissimile Fuc.
» tardecrescens Hauer,
» geometricum Oppel,
» carenatum Fuc.
» abjectum Fuc.
» simile Fuc.
» elegans Fuc.
» » var. pusilla Fuc.
» insigne Fuc.
Asteroceras Turneri Sow.

Asteroceras Brooki Sow.
» retusum Reyn.
» cfr. stellare Sow.
» Reynesi Fuc.
» saltriense Par.
» Margarita Par.
» volubile Fuc.
» » var. exornata Fuc.
» permutatum Fuc.
» venustum Fuc.
» varians Fuc.
» » var. interposita Fuc.
» Montii Mgh.
» exiguum Fuc.
» ? ceratiticum Fuc.
» ? sp. ind.
Schlotheimia boucaultiana d' Orb.
» » var. ausonia Fuc.
» » var. etrusca Fuc.
» Coquandi De Stef.
» Dumortieri Fuc.
» Geyeri Hyatt,
Gemmellaroceras Suessi Hauer,
Deroceras instabile Fuc.
» mutans Fuc.
» permotum Fuc.
» olenoptychum Fuc.
» asper Fuc.
» connexum Fuc.
» perisphinctoides Fuc.
» Pecchiolii Mgh.
» » var. costulata Fuc.
» » var. simplex Fuc.
? » ? Gemmellaroi Levi,
Nautilus Sturi Hauer,
» Stoppanii Par.

Atractites italicus Mich.
» Cordieri Mgh.

Anche un esame rapido di questa fauna ammonitica ci dimostra la pertinenza del deposito alle zone superiori del Lias inferiore e in parte forse alle zone più profonde del Lias medio. Infatti tra le varie specie di *Oxynoticeras,* in gran parte caratteristiche del Lias inferiore più elevato, ne abbiamo alcune, per esempio l'*Ox. numismale* Quenst. var. *evoluta,* che potrebbero considerarsi del Lias medio profondo. A questo sembrerebbe pure appartenere il *Rhacoceras numismale* Quenst. Tra i *Phylloceras,* il *Ph. cylindricum* Sow. accennerebbe ad una maggiore antichità, però bisogna ammettere che tale specie si trova indiscutibilmente sopra alle zone del Lias inferiore di Spezia anche in altri luoghi; il *Ph. Wähneri* invece è una specie di Lias medio. I *Rhacophyllites* sono molto interessanti paleontologicamente perchè presentano una straordinaria quantità di forme, ma queste, essendo in gran parte nuove o speciali ai calcari rossi inferiori ammonitiferi toscani, non hanno, nel caso attuale, grande valore cronologico; però bisogna avvertire che nel *Rh. transilvanicus* Hauer potrebbe riconoscersi e riunirsi il *Rh. diopsis* Gemm. del Lias medio profondo siciliano. Di questo è pure il *Rh. libertus* Gemm.

I *Lytoceras* e gli *Ectocentrites* sono tutti di Lias inferiore e sono importanti poichè, i primi rendono palese l'affinità del deposito con quelli delle Alpi nord orientali e specialmente con quelli di Hierlatz, ed i secondi collegano molto bene la formazione liassica inferiore di Cetona con quella di Cantiano nell'Appennino, le due località ove per ora tale specie è stata trovata.

I *Vermiceras* sono assai interessanti perchè fra essi si trovano specie già osservate in differenti località del bacino mediterraneo.

I *Coroniceras* fanno scendere relativamente l'età del nostro deposito, poichè o sono o si avvicinano molto a specie piuttosto antiche.

Gli *Arnioceras,* che hanno una straordinaria ricchezza di forme, dovute ad una grande variabilità e forse ad un accentuato dimorfismo generico, insieme con i *Rhacophyllites* e con gli *Asteroceras* rappresentano i fossili più caratteristici di tutta la formazione e danno un'impronta speciale ai depositi del Lias inferiore elevato.

Fra gli *Asteroceras* hanno speciale importanza l'*Ast. Turneri* Sow. e l'*Ast. Brooki* Sow., perchè propri di depositi extralpini e perchè sono specie assai antiche.

Le *Schlotheimia* appartengono tutte a forme recenti ed hanno una importanza paleontologica notevole poichè con esse finisce il genere che ebbe maggiore sviluppo in zone più antiche.

Il *Gemmellaroceras Suessi* ha la particolarità di essere stato trovato per la prima volta in Italia e di avvicinare il deposito di Cetona a quello di Hierlatz, ove tale specie è molto diffusa.

I *Deroceras* sono riccamente rappresentati, ma le specie essendo quasi tutte nuove non hanno grande interesse per la questione cronologica; solo va ricordato il *Der.* (?) *Gemmellaroi* Levi il quale è una specie delle zone profonde del Lias medio siciliano e del Lias medio del Monte Calvi presso Campiglia Marittima.

Per l'esame dei fossili dei calcari rossi inferiori ammonitiferi toscani e conservati nel Museo di Pisa, mi sono convinto che fra essi si trovano numerose specie di *Ammoniti* peculiari del Lias medio e che queste non possono assolutamente ritenersi coeve di altre veramente proprie del Lias inferiore. Perciò ho sempre ritenuto ([1]), come altre volte si è dubitato e come crede il Lotti, che nella formazione in parola, oltre che la parte superiore del Lias inferiore si comprenda anche una porzione del Lias medio inferiore.

Già il De Stefani nel suo lavoro sul Lias inferiore ad Arieti dell'Appennino settentrionale, ha illustrato due specie, *Harp. (Cycloceras) Maugenesti* d'Orb. di Gerfalco, e *Harp. (Cycloceras)* cfr. *Actaeon* d'Orb. di Roggio e di Sassorosso, che, sebbene appartengano alle zone profonde del Lias medio, non sono mai state trovate al di sotto del Lias medio stesso. A questa specie vanno poi aggiunte le seguenti che si trovano nella raccolta esistente nel Museo di Pisa:

Tropidoceras masseanum d'Orb. (Corfino);
» *campiliense* Fuc. = *Harp. Normannianum* (non d'Orb.) Mgh ([2]) (Campiglia).

([1]) Fucini. *Di alc. amm. dei calc. rossi inf. ecc. (Palaeont. ital.*, IV).
([2]) Meneghini. *Nuovi foss. toscani*, pag. 10 e 29.

Deroceras Taylori Sow. (Campiglia).
» *brevispina* Sow. (Campiglia).

È impossibile, dico io, che tali *Ammoniti* si trovino insieme con le altre esaminate dal De Stefani e da me, per gran parte veramente del Lias inferiore.

A queste considerazioni sono da aggiungersi quelle stratigrafiche che io (1) ho fatto rilevare nel mio lavoro sul Lias medio del Monte Calvi, dove è detto che i calcari spatici di cui esso è formato, si trovano in lenti nei più alti strati dei calcari rossi. È naturale quindi che gli strati di tali calcari rossi, fin ora ritenuti del Lias inferiore, appartengano, insieme ai calcari spatici, alla parte più inferiore del Lias medio. Nulla di strano dunque se nelle collezioni si trovano ora confuse delle *Ammoniti* appartenenti alla parte superiore di tali calcari rossi, con quelle provenienti dalla parte inferiore.

Nell'Appennino centrale le relazioni reciproche tra Lias inferiore e Lias medio sono rese molto chiare per condizioni litologiche manifestamente distinte. Colà, al calcare bianco massiccio della parte inferiore del Lias inferiore, corrispondente al nostro calcare ceroide, succedono i calcari grigio chiari stratificati con la fauna studiata dal Bonarelli (2), corrispondenti, dirò, a quella parte dei calcari rossi inferiori ammonitiferi toscani che spetta al Lias inferiore. Dopo vengono dei calcari caratteristici, più o meno spatici, raramente rossi, più spesso carnicini o color cece, con *Diotis Janus* Mgh., e questi trovano esatta corrispondenza con la parte superiore dei calcari rossi inferiori, la quale, nel Monte Calvi presso Campiglia Marittima, racchiude, come ho detto più sopra, le lenti di calcare spatico con *Diotis Janus* Mgh. e con la fauna studiata da me (3). Il Lias medio nell' Appennino termina con dei calcari grigio chiari o cenerognoli, talvolta macchiati di roseo, aventi una fauna ad *Harpoceras,* da ritenersi perfettamente domeriana, di cui mi occupai (4) in altro lavoro. Tali

(1) Fucini. *Fauna del Lias m. del M. Calvi.*

(2) Bonarelli. *Cefalopodi sinemuriani dell'App. Centrale (Palaeontographia italica,* Vol. V).

(3) Fucini. *Fauna del Lias medio di M. Calvi presso Campiglia Marittima (Palaeontographia italica,* Vol. II).

(4) Fucini. *Ammoniti del Lias medio dell'App. Centrale (Palaeontographia italica,* Vol. V, VI).

calcari sono simili per condizioni litologiche e identici per quelle paleontologiche, a quelli del Lias medio ed in generale ai calcari grigio chiari con selce che in tutta la Toscana, cosa non priva di considerazione per il nostro proposito, succedono immediatamente e senza veruna discordanza ai calcari rossi ammonitiferi inferiori.

Per tutte queste considerazioni ritengo dunque sempre più provato che la parte superiore dei calcari rossi ammonitiferi inferiori della Toscana vada ascritta alle zone più profonde del Lias medio, ed in conseguenza, che l'altra parte appartenga invece alle zone più alte del Lias inferiore. Difficilissimo, se non del tutto impossibile, è però il rintracciare i confini cronologici di tali depositi.

In quanto all'età da assegnarsi alla parte del Lias inferiore, in accordo a quanto ho detto altre volte e a quanto hanno creduto il De Stefani e il Canavari, io sarei di parere che comprendesse le zone dell'*A. obtusus,* dell'*Ox. oxynotus* e dell'*A. raricostatus,* e fosse quindi rapportabile all'orizzonte di Hierlatz. A questo riguardo non è privo d'importanza il fatto di trovarsi nella raccolta del Museo Pisano da me esaminata, oltre ad una quantità di specie comuni ad Hierlatz e ad altri giacimenti della parte superiore del Lias inferiore, anche specie che sino ad ora erano state peculiari al deposito hierlatziano. Tali sono ad esempio, fra quelle da me determinate per la prima volta, il *Microderoceras praecursor* Geyer, il *Microderoceras bispinatum* Geyer e l'*Oxynoticeras Janus* Hauer. Quest'ultimo, per la sua forma strana perfettamente riconoscibile, è il più importante di tutti.

È da da notarsi, però, come la *facies* sia assai diversa nei due depositi, e come prevalgano ad Hierlatz individui piccoli, mentre i nostri calcari rossi contengono esemplari piuttosto grandi. Non è quindi improbabile che alcune forme, ritenute per i due giacimenti diverse, perchè studiate a differente sviluppo, si corrispondano poi specificamente, accrescendo così le già grandi affinità che corrono tra le due faune.

Con l'esame delle *Ammoniti* del Monte Cetona vengono aumentate le corrispondenze tra il rosso ammonitico inferiore toscano ed il deposito di Hierlatz sopra a tutto mercè le specie seguenti: *Phylloceras Lipoldi* Hauer, *Ph. Partschi* Stur, *Ph. tenuistriatum* Mgh., *Lytoceras serorugatum* Stur, *Verm. hierlatzicum* Hauer, *Arnioceras semilaeve* Hauer, *Schlotheimia Coquandi* De Stef., *Schl. Geyeri* Hyatt.

Come ho detto altra volta ([1]) può anche ammettersi che nella formazione in parola, oltre alle tre zone ricordate, possa essere rappresentata anche la zona a *Pent. tuberculatus;* nemmeno si può escludere assolutamente che in essa sia compresa la zona dell'*A. Buklandi,* come da alcuni si è ritenuto ([2]) e poichè alcune specie di *Coroniceras* lo possono far supporre assai verosimile.

Che il livello cui può scendere questo Lias inferiore toscano non debba essere tanto profondo è anche dimostrato dal fatto della sua sovrapposizione ad altri calcari del Lias inferiore, coi quali anzi presenta differenza litologica. Ora quest'altri calcari, bianchi, cristallini, ceroidi, studiati dal De Stefani, dal Simonelli e da me, sono riferibili nella loro parte superiore al Lias inferiore di Spezia, che secondo il Canavari rappresenta nel tempo un unico sviluppo e corrisponde alle tre zone con *Ar. laqueus* Quenst., *Schlot. augulata* Schl. e *Ar. Bucklandi.* Nel Monte Pisano essi, nella parte superiore, hanno ([3]) infatti una fauna in prevalenza a *Gasteropodi* eguale a quella del Casale e di Bellampo in Sicilia ed una fauna, un poco superiore, ad *Ammoniti,* uguale a quella della Spezia. È per queste condizioni faunistiche che io ho ritenuto, pag. 20, che la parte inferiore dei calcari ceroidi potesse corrispondere all'Hettangiano inferiore.

Oltre che con il deposito hierlatziano i nostri calcari rossi ammonitiferi inferiori trovano fuori d'Italia estese corrispondenze paleontologiche anche con quelli di Adneth nelle Alpi Nord orientali, di Valesacca, del Széklerland, della Svizzera, della Baviera meridionale, del bacino del Rodano e delle regioni Nord occidentali della Francia, tutte località comprese nel bacino mediterraneo. Fuori di questo ben poche affinità si manifestano tra il nostro Lias e quello della Germania e dell'Inghilterra.

In Italia un Lias simile a quello ora in esame cominciando dalle regioni più lontane, si ha a Moltrasio ed a Saltrio in Lombardia e forse in alcune regioni del Veneto; si trova poi alla Spezia, ove è rappre-

---

([1]) Fucini. *Alc. Ammoniti dei calc. rossi* ecc., pag. 12.
([2]) De Stefani. *Le pieghe delle Alpi Apuane,* pag. 30.
([3]) Fucini. *Calc. bianchi ceroidi del M. Pisano,* 1895.

sentato da calcari marnosi, scistosi, grigio-giallastri; quindi in tutta la Toscana, cominciando dalle Alpi Apuane, Monte pisano, Monti campigliesi, Gerfalco, Montieri, Montalceto e M. di Cetona, d'onde seguita nell'Appennino dell'Umbria. Quando il prof. Greco avrà pubblicato, il che è sperabile che avvenga presto, gli altri fossili, specialmente *Ammoniti,* da lui raccolti nel Lias del Circondario di Rossano, si vedrà come anche questo Lias abbia strette affinità con quello fino ad ora esaminato.

LIAS MEDIO.

Date le condizioni di perfetta concordanza fra il Lias medio e l'inferiore, e la loro eguaglianza litologica, è difficilissimo, se non impossibile, di distinguere un limite netto tra questi due terreni, anche quando le testate degli strati sono messe allo scoperto. Tuttavia, mercè l'aiuto dei fossili che si trovano assai di frequente, esso può esser determinato con discreta esattezza, e si può stabilire che il Lias medio, il quale ha una potenza di circa m. 70, costituisce una zona ristretta di territorio parallela a quella formata dai terreni della parte superiore del Lias inferiore. È naturale che la zona di territorio occupata dal Lias medio sia talvolta più larga di quella formata dal Lias inferiore in parola, anche perchè nel tratto di paese tra San Casciano ed i Cancelli, i terreni del Lias medio occupano il crinale del Monte ed una piccola parte delle pendici orientali che sono quello stesse verso cui è rivolta l'inclinazione degli strati. Dai Cancelli il Lias medio seguita sempre a contatto col Lias inferiore fino presso il Conicchio; ma la zona di terreno da esso occupata è più stretta di quella che sta fra i Cancelli e San Casciano perchè gli strati scendono verso la Montagna in modo da presentare solo le testate.

Un lembo di Lias medio staccato per lungo tratto dalla massa principale, si trova poi tra Casa la Vecchia e Piamporcelli, non molto lungi da Spineta.

Le roccie del Lias medio somigliano, come ho detto, grandemente a quelle della parte superiore del Lias inferiore e riesce malagevole, anche con lunga pratica, il distinguerle. Vi prevalgono di gran lunga i calcari grigio-chiari, talvolta giallognoli e cinerei, talvolta rossi. Questi

sono però meno frequenti che nel Lias inferiore. Anche questi calcari si separano facilmente in lastre per l'intercalazione di piccoli stratarelli marnosi, facilmente disgregabili. Presso San Casciano dei Bagni si hanno cave aperte di tali roccie al Poggio delle Murate, ove pure se ne trovano molte nel Lias inferiore. Una differenza notevole dei calcari di quest' ultimo, parte superiore, con quelli del Lias medio, starebbe nel fatto di non possedere gli stratarelli e i noduli di selce chiara o grigia, che si trovano abbondanti specialmente nella più alta formazione del Lias medio suddetto. Ciò però non è indizio certo, poichè molti strati del Lias medio sono affatto privi di selce, mentre sembrano esserne provvisti alcuni calcari del Lias inferiore.

Il De Vecchi, come non distinse il calcare ceroide dal Retico sottostante, sebbene tutta la formazione venisse da lui identificata a quella di Vecchiano e del Monte Pisano (1), così in un solo terreno riunì il Lias inferiore parte superiore ed il Lias medio. Egli chiamò questo terreno *calcaire rouge ammonitifère* e lo paragonò non troppo giustamente a quello che si trova nei dintorni di Como e che, almeno in parte, è del Lias superiore. Bisogna ricordarsi però che ai tempi del De Vecchi non si avevano, anche per le altre parti della Toscana, idee molto precise sopra i terreni corrispondenti a quelli del Monte Cetona.

Appartengono al Lias medio i terreni che il De Stefani (2) riferì al Dogger e che si trovano a Camporsevoli sopra al Lias superiore. Il De Stefani non avendo osservato il rovesciamento dei terreni liassici in quelle località fu tratto in inganno forse dalla posizione dei calcari da lui osservati. L'*Harp. Murchisonae* Y. et B. che egli rammenta, è invece probabilmente l'*Harp. Normanianum* d'Orb.

Anche questo terreno ha dato una discreta raccolta di *Ammoniti* che io ho studiato e determinato nelle seguenti specie:

Phylloceras tenuistriatum Mgh.
» Zetes d'Orb.
» Meneghinii Gemm.

---

(1) De Vecchi. *Notice géol. sur la Mont. de Cetona. (Bullet. Soc. géol. de Fr.*, 2, IV, pag. 1079-1083).

(2) De Stefani. *Quadro comprensivo dei terreni che costituiscono l'App. settentr.*, p. 19.

Phylloceras frondosum Reyn.
» Bicicolae Mgh.
» Emeryi Bett.
» ? selinoides Mgh.
» ? Spadae Mgh.
Rhacophyllites libertus Gemm.
» eximius Hauer,
» lariensis Mgh.
Lytoceras nothum Mgh.
» triumplinum Hauer em. Bett.
» spirorbis Mgh.
Uptonia cfr. venustula Dum.
Harpoceras celebratum Fuc.
» » var. italica Fuc.
» falcicostatum Fuc.
» exiguum Fuc.
» Curionii Mgh.
» ? dilectum Fuc.
» pseudofalculatum Fuc.
» ? Ugolinii Fuc.
» Marianii Fuc.
» pseudofieldingii Fuc.
Hildoceras Isseli Fuc.
» Portisi Fuc.
» » var. zitteliana Fuc.
» » var. contraria Fuc.
» intumescens Fuc.
» Bastianii Fuc.
» Lavinianum Mgh.
» » var. brevispirata Fuc.
» » var. dissimilis Fuc.
» » var. retroflexa Fuc.
» » var. coniungens Fuc.
» volubile Fuc.
» Capellinii Fuc.
» » var. turgidula Fuc.

Hildoceras ambiguum Fuc.
» » var. inaequicosta Fuc.
» » var. laevicosta Fuc.
» falciplicatum Fuc.
» rimotum Fuc.
» inclytum Fuc.
» Targionii Fuc.
» dubiosum Fuc.
» Bonarellii Fuc.
» boscense Reyn.
» pectinatum Mgh.
» cornacaldense Tausch,
» Pantanellii Fuc.
» » var. serrata Fuc.
» Normannianum d'Orb.
» » var. costicillata Fuc.
Lillia thyrrenica Fuc.
Caeloceras italicum Mgh.
» Mortilleti Mgh.
» psiloceroides Fuc.
» asperum Fuc.
» aegrum Fuc.
» sp. ind. cfr. Brauniaum d' Orb.
» colubriforme Bett.
» indunense Mgh.
» » var. tardevoluta Bett.
» Maresi Rayn.
» Avanzatii Fuc.
» cfr. commune Sow.
» fallax Fuc.
» » var. irregularis Fuc.
» » var. semiplicata Fuc.
» simulans Fuc.
» » var. subplanulata Fuc.
» » var. subcontraria Mgh. *in schedis.*
» sublaeve Fuc.

Caeloceras intermedium Fuc.
» obesum Fuc.
» levicosta Fuc.
» subcrassum Fuc.
» incertum Fuc.

Oltre a tali *Ammoniti* si trovarono nei terreni in esame un bellissimo esemplare di *Loriolella Ludovicii* Mgh. (1), che è una specie eminentemente caratteristica per i depositi più alti del Lias medio italiano, alcuni esemplari di *Ter. Renieri* Cat. ed un *Pecten Rollei* Stol. perfettamente identico a quello del bresciano studiato dal Bettoni (2).

Se si tolgono alcune *Ammoniti* citate tanto nel Lias medio che nell'inferiore, tutte le specie di questa fauna affermano indubbiamente la pertinenza al Lias medio dei terreni che le contengono. Per esse si può sicuramente ammettere anche che tali terreni debbano riferirsi poi alla parte superiore del Lias medio, distinta col nome di Domeriano dal Bonarelli. Infatti le corrispondenze paleontologiche con il Domeriano di Brescia, recentemente studiato dal Bettoni, sono grandissime. I rapporti faunistici che si potrebbero poi istituire fra il nostro giacimento e quelli di altre regioni fuori d'Italia sono molti, ma il più intimo mi sembra che ci venga presentato dal Lias medio del Schafberges, da poco tempo illustrato dal Geyer (3), nel quale si trovano molte delle specie citate più sopra.

Le analogie più spiccate col Lias del Monte Cetona, vengono però date da quelle dell'Appennino centrale, di cui si hanno nel Museo di Pisa moltissimi *Ammoniti,* in parte studiati dal Zittel (4) e da me (5). È notevole però nei due giacimenti la mancanza dell'*Amaltheus margaritatus* Montf. così frequente in altri luoghi, nei depositi di questa età. L'analogia del Lias medio del Monte Cetona con quello dell'Appennino, assai più spiccata che con gli altri sedimenti coevi della

(1) Fucini. *Loriolella Ludovicii* Mgh. *nuovo gen. di Echino irregolare,* 1904.
(2) Bettoni. *Fossili domer. di Brescia,* pag. 15, tav. 1, fig. 3.
(3) Geyer. *Mittell. Cephal. fauna d. Hint. Schafberges,* 1893.
(4) Zittel. *Geol. Beob. a. d. Centr.-Apenninen,* 1869.
(5) Fucini. *Amm. del Lias medio dell'Appennino* etc., 1900-1901.

Toscana, è molto importante dal lato della storia orografica dei rilievi montuosi, che vennero dal Savi ([1]) riuniti sotto il nome di Catena Metallifera. Infatti, mentre le analogie dei terreni Retici e del Lias inferiore tengono saldamente uniti molti membri di questa Catena Metallifera, sembrava quasi che alla parte dell'Appennino, compresa pure in tal catena, mancassero le analogie litologiche e faunistiche per esservi riunite. Quindi si può ora dire che il Lias medio di Cetona serve a collegare validamente i terreni liassici della Toscana con quelli dell'Umbria e della Marca.

LIAS SUPERIORE.

Sopra il Lias medio si trova in perfetta concordanza ed ovunque il Lias superiore, assai ben caratterizzato litologicamente e paleontologicamente. Anche questo terreno costituisce una zona di territorio parallela a quella formata dal Lias medio e dalla parte superiore del Lias inferiore, la quale si estende dai dintorni di San Casciano dei Bagni fin presso al Conicchio. La sua larghezza è al solito maggiore da San Casciano ai Cancelli perchè la superficie degli strati coincide con le pendici del Monte; dai Cancelli verso il Conicchio il Lias superiore apparisce, per il solito rovesciamento, al di sotto del Lias medio, mostrando solo le testate delle sue stratificazioni. La vignetta qui unita (Fig. 4) rappresenta infatti la veduta che si ha oltre i Cancelli e di fianco a Camporsevoli, sulla vecchia strada da San Casciano a Cetona, e nella quale si osserva come i calcari e gli scisti rossi del Lias superiore, che fiancheggiano la strada, si immergano nella massa del Monte per sostenere i terreni del Lias medio e poi quelli del Lias inferiore.

Il Lias superiore si trova poi in posizione normale nella parte occidentale dell'elissoide fra Palazzo la Nuta e Piamporcelli, ove sta sopra al Lias medio e sopporta i diaspri da me attribuiti dubbiosamente al Titoniano. La potenza del Lias superiore è alquanto minore di quella pre-

---

([1]) Savi. *Dei nuovi sollevamenti e abbassamenti che han dato alla Toscana la sua attuale configurazione,* 1837.

sentata dai terreni fino ad ora studiati, arrivando a forse circa 30 metri; in alcuni luoghi però sembra avere una potenza assai maggiore.

Fig. 4.



Le roccie più caratteristiche che costituiscono questo terreno sono principalmente calcari e marne rosse, schistose. I primi hanno strati di piccolissima potenza, da 2 a 8 centimetri, ed alternano con le seconde, le quali sono in banchi talvolta sottili, tal'altra spessi anche un metro. I calcari, ora marnosi o scistosi, ora molto compatti, ora grigi, rossastri o screziati, variegati, subcristallini, sono di frequente completamente ripieni di una piccola conchigliola di non sicura determinazione generica, ma che sembra appartenere ad una piccola specie di *Astarte*. In un mio precedente lavoro (¹) ho già accennato a tale conchigliola ed ho osservato che essa nel Lias superiore fu trovata dal Taramelli anche al Monte Albenza, in provincia di Bergamo e che il De Stefani dice di averne trovata una molto vicina nei colli di Pietra a Padule, nei Monti di oltre Serchio, in scisti a *Posidonomya* che egli ritiene giuresi. Nei calcari screziati e piuttosto schistosi che si trovano fra Palazzo la Nuta e Piamporcelli ho osservato una *Posidonomya* che ha tutta l'apparenza di es-

(¹) Fucini. *Loriolella Ludovicii* Mgh. *nuovo gen. di Echino irregolare*, pag. 4.

sere la *Pos. Bronni,* sia per la poca inequilateralità della conchiglia, sia per la forma del margine cardinale e delle ornamentazioni. Tale *Posidonomya,* che per i suoi caratteri sembra differire da quella così comune in Toscana in scisti attribuiti dai più al Lias superiore, è però molto mal conservata e quindi anche la sua determinazione approssimativa è molto incerta. Questi calcari predominano un poco a Sud ed a Nord dei Cancelli, però si trovano più o meno sviluppati ovunque è il Lias superiore. Le marne e gli scisti rossi, sempre associati ai calcari ora descritti con i quali alternano frequentemente, sono in special modo sviluppate nella zona che segue le pendici occidentali del Monte, fra i Cancelli ed il Conicchio. In esse non ho trovato fossili, se si eccettuano alcune impronte di fucoidi. Roccie consimili, ugualmente del Lias superiore, le ho osservate alla Pania di Corfino nell'Alpi Apuane.

Riterrei che provenissero dalle alternanze dei calcari screziati le seguenti Ammoniti, trovate però in numero assai limitato di esemplari:

Phylloceras Spadae Mgh.
» selinoides Mgh.
Hildoceras bifrons Brug.
» Levisoni Simps.
Lillia comense De Buch.

Queste specie sono sufficienti per caratterizzare cronologicamente il terreno in esame, che si può attribuire al Lias superiore o, precisando meglio, alla zona dell'*Hild. bifrons* Brug., e per determinare la sua speciale analogia con il Lias superiore dell'Appennino centrale nel quale si hanno anche roccie analoghe.

Un'altra roccia che fa parte della formazione del Lias superiore è un calcare giallastro marnoso facilmente divisibile in piccole lamine, e che si trova presso ai Cancelli percorrendo l'antica strada da San Casciano a Cetona. Esso sta generalmente sotto alle roccie del Lias superiore fin qui esaminate. Per quanto accuratamente io vi abbia ricercato fossili, non mi è stato possibile di scoprirvene traccia; ma in un campione di consimile calcare, un poco più compatto, esistente nel Museo di Pisa, si vedono i resti di una *Posidonomya* di grandi dimensioni, che sembrerebbe riferirsi alla *Pos. Bronni.* Il campione in parola fu raccolto dal Prof. De Stefani presso Fonterucola e quindi non molto lungi dalla località ove io ho osservato i calcari giallastri marnosi.

Per la notevole maggiore corrispondenza faunistica e litologica che la formazione esaminata presenta con quella della stessa età dell'Appennino, anzichè con l'altra scistosa varicolore di gran parte della Catena Metallifera, pure attribuita alla stessa età, è molto interessante osservare come l'analogia tra il Monte Cetona e l'Appennino aumenti col progredire dei tempi geologici mentre diminuisce quella col restante della Catena Metallifera stessa. Si ha infatti che mentre il nostro Trias superiore è identico a quello di tante altre parti della Toscana, differisce assai da quello che pur si trova in località vicine dell'Appennino, come sarebbe il Trias del Monte Malbe presso Perugia. Così il Lias inferiore parte inferiore (calcari ceroidi) perfettamente identico in tutta la Toscana non trova esatta corrispondenza (litologica per lo meno) nei calcari bianchi di uguale età dell'Appennino. Il Lias inferiore, parte superiore, (calcari grigi e rossi ammonitiferi inferiori) sia per la natura litologica, sia per la fauna presentata, ha strette analogie tanto con quello dell'Appennino quanto con quello delle altre parti della Catena Metallifera, e si può dire che esso rappresenti un termine di passaggio. Il Lias medio invece, come ho già avvertito, ha più sviluppati con l'Appennino, anzichè con altre località toscane, quei legami che il Lias superiore, come ho detto più sopra, rende poi sempre più accentuati.

TITONIANO ?

I calcari e gli scisti rossi e grigi del Lias superiore, sono ovunque ricoperti da una formazione caratteristica composta in prevalenza da diaspri. Tale formazione, perfettamente concordante con quella sottoposta della quale ha press'a poco la stessa potenza, costituisce una zona di poca larghezza, interposta fra i terreni del Lias e quelli eocenici da San Casciano de' Bagni fino al Cuculo e si ritrova poi per piccolo tratto e nelle stesse condizioni fra Piamporcelli e Palazzo la Nuta sul fianco occidentale dell'elissoide.

Il diaspro rosso, azzurrognolo o grigio-scuro, manganesifero, è la roccia che forma quasi totalmente questo terreno nel quale si trovano poi intercalati strati schistosi e marnosi. Il manganese in talune località dà un colore molto oscuro alla roccia, però non è mai tanto abbondante da poter essere scavato con profitto. I diaspri sono sempre in strati da

3 a 8 centimetri di potenza, facilmente separabili fra loro perchè hanno interposto un lieve sedimento argilloso, e presentano una grande fragilità. Veduti al microscopio mostrano una grana uniforme e minuta e si manifestano completamente costituiti da gusci di radiolarie appartenenti a diversi generi non tutti sicuramente determinabili perchè non sempre ben conservati. Ve ne sono tuttavia dei molto belli e interessanti ed il Vinassa, che compiacentemente li ha esaminati, vi ha osservato, cominciando dai generi più frequenti, *Cenosphaera, Dicolocapsa, Tricolocapsa, Cenellepsis, Theocyrtis, Theocampe, Dictyomitra, Rhophalastrum, Ellipsexiphus, Pipettella?, Amphibrachium?.*

Nel fosso del Nibbio, poco sopra al ponte di S. Casciano, alla base dei diaspri esaminati, forse con questi per poco alternati, e al di sopra del Lias superiore, si hanno dei calcari grigi, marnosi, scistosi, con piccoli Aptici lamellosi. In quella località si trova anche nelle stesse condizioni del calcare marnoso una specie di breccia, ad elementi calcari minuti apparentemente dovuti al disfacimento dei calcari a lastre del Lias inferiore e medio, ripieno in modo notevolissimo di Aptici, prevalentemente lamellosi e di altri organismi, in special modo foraminifere. Altri fossili io non ho trovato in tutta la formazione attribuita al Titoniano; però nelle collezioni si trovano Ammoniti titoniane con etichetta comprovante la provenienza dal Monte Cetona.

Nel Museo di Pisa, si trova infatti, indicato come proveniente dal Cetonese, un *Perisphinctes*, che io crederei riferibile al *Per. colubrinus* Rein. e che il Canavari ([1]) rammentò col nome di *Per. eudichotomus* Zitt. Tale ammonite è conservato in un calcare grigio chiaro verdastro che io non ho ritrovato in nessun punto della Montagna di Cetona, e che somiglia grandemente a quello molto sviluppato nel Titoniano dell' Appennino centrale. Altri due belli esemplari di *Per. rectefurcatus* Zitt. li trovai poi nella collezione di ammoniti del Monte Cetona, appartenente al Museo di Firenze. Questi due esemplari sono invece conservati in un calcare rosso alquanto marnoso e perfettamente simile a quello del Titoniano veneto e che si trova anche nell'Appennino Centrale.

Io ritengo che tali esemplari di *Perisphinctes* non provengano dal Monte Cetona, ma respettivamente piuttosto dall' Appennino e dal Ve-

([1]) Canavari. *Proc. verb. della Soc. Tosc. di Sc. Nat.*, Vol. V, pag. 151.

neto e che si trovino nelle collezioni di Pisa e di Firenze per confusione avvenuta già da tempo remoto.

Ma se io sono portato a non dare alcuna importanza alle Ammoniti ora ricordate, non è così per altri due esemplari di *Perisphinctes* del tipo del *Per. polygyratus* Rein. Il più bello di tali esemplari è del Museo di Pisa e fu mandato al Meneghini dal Pecchioli. Anche per questo avrei potuto ammettere una confusione se non avessi trovato un secondo esemplare della stessa specie in una piccola collezione di Ammoniti di Cetona, appartenente all'Istituto Tecnico di Livorno e molto gentilmente favoritami in esame dal Prof. Mantovani. Io sono pertanto propenso a ritenere come assai probabile la provenienza dal Monte Cetona di questi ultimi esemplari di *Perisphinctes,* poichè essi, anche per la roccia che li costituisce, essendo di un calcare grigio arenaceo, potrebbero provenire dalle alternanze marnose o dai calcari marnosi che si trovano alla base della formazione in esame nel fosso del Nibbio. Tale probabilità unita alla considerazione che i generi di Radiolari osservati nei diaspri sono per la massima parte gli stessi delle ftaniti titoniane di Càrpena (Spezia) insieme col fatto della sovrapposizione delle nostre roccie a quelle certamente del Lias superiore, fatto tanto frequente nell'Appennino centrale, mi hanno condotto ad ammettere probabile l'esistenza del Titoniano nel Monte Cetona, ove potrebbe appunto essere rappresentato dai diaspri ora citati e forse anche dai calcari grigi scistosi ad Aptici che loro stanno al di sotto nel fosso del Nibbio.

Debbo però confessare che il terreno in esame dalla prima impressione avuta sul posto, per le sue condizioni stratigrafiche, non mi sembrò separabile dalla sottostante formazione del Lias superiore.

A questo riguardo non sarebbe privo d'importanza il fatto di essere state attribuite al Lias superiore formazioni consimili di località vicine. Voglio parlare dei diaspri manganesiferi dei dintorni di Rapolano, che dal Pantanelli ([1]), il quale ne ha studiati i Radiolari, vengono ritenuti di Lias superiore insieme con quelli di Cetona e di altre località della Toscana. Nel lato Sud della Cornata di Gerfalco e non molto lungi da

---

([1]) Pantanelli. *I diaspri della Toscana ed i loro fossili (Mem. Accad. d. Lincei,* Vol. VII), p. 11-12.

questo paese, io ho osservato gli stessi diaspri manganesiferi nel cetonese addossati se non ai calcari grigi del Lias medio certo a quelli rossi ammonitiferi inferiori. Il Lotti [1] li ha attribuiti al Lias superiore. Egli dice che a Monterotondo alternano con scisti a *Pos. Bronni.*

Il Titoniano del tipo di quello di Cetona è del resto assai frequente, e se ne hanno dei rappresentanti in molte località dell'Appennino centrale ed in Toscana. In ogni modo se la distinzione da me fatta non avrà un valore cronologico accertato, sarà sempre non priva d'interesse dal lato litologico.

EOCENE.

Nelle considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana fatte in Appendice alla memoria del Murchison sulla struttura delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi, il terreno cretaceo verrebbe citato dal Savi e Meneghini al Covicchio (o Conicchio?), presso Cetona, ed al Monte Santo presso San Casciano dei Bagni. Per la prima di quelle località essi ricordano i fossili *Aptychus Didayi* Duv. (?) e *Belemnites pistilliformis* Blainv.; per l'altra rammentano lo stesso *Apt. Didayi* ed una *Belemnites* sp. Io ho ricercato con ogni cura nei luoghi suddetti i terreni possibilmente riferibili al Cretaceo, ma mi sono dovuto convincere che essi non sono rappresentati fra quelli che riguardano le formazioni del Monte Cetona. Tuttavia non ho creduto di dover passare sotto silenzio l'accenno fatto dai due sapienti geologi toscani, tanto precisi nelle loro osservazioni. Non è difficile che i fossili esaminati da essi, possano essere provenuti dai terreni sopra ricordati e riferiti al Titoniano.

Anche il Lotti crede di dovere riferire al Senoniano, per analogia con roccie di altre località toscane, certi calcari grigi con scisti argillosi e diaspri manganesiferi violetti che compariscono in due lembi del versante orientale della catena, a Nord e a Sud di Camporsevoli, e che in gran parte sono rovesciati sotto il Lias superiore. Nella località indicata dal Lotti sono molto sviluppate e svariate le roccie che io ho

---

[1] Lotti. *Descr. geol.-min. dei dint. di Massa Marittima*, (*Mem. descr. della carta geol. d'Italia*, Vol. VIII, pag. 30).

creduto probabilmente titoniane e ritengo che a queste debbano forse riunirsi anche quelle osservate dal Lotti.

Mancando dunque, a mio modo di vedere, la serie cretacea, ai terreni del Giura seguono immediatamente quelli dell'Eocene.

A Sud la formazione eocenica costituisce gran parte delle pendici orientali della montagna comprese fra S. Casciano de' Bagni e Fonterucola ed estese fin presso le Piazze e che continuano, uscendo dai limiti propostimi, nelle colline di S. Pietro, tra S. Casciano e Palazzone. Fra S. Casciano e Fonterucola essa in principio e prima dei Cancelli, è addossata e sovrapposta a quella riferita al Titoniano, ma più a Nord sta sotto a questo, prendendo parte, però non troppo spiccata, al rovesciamento delle formazioni del monte. Fra Palazzone e Fonterucola, nonchè a Sud di S. Casciano i terreni eocenici sono limitati dal Pliocene, che è sopra a loro appoggiato in discordanza assai evidente. A Nord l'Eocene si trova da prima nelle pendici occidentali, un poco al di là di Spineta, d'onde, sviluppandosi sempre più, si estende oltre Castiglioncello del Trinoro e quindi, passando sul versante Nord orientale, occupa gran parte delle pendici tra Sarteano e l'alta valte dell'Astrone. Presso Spineta esso sembra stare per piccolo tratto sopra al Retico, ed al Lias inferiore; più a Nord, fra Palazzo la Nuta e Piamporcelli, riposa indubbiamente sul Lias superiore e sopra i diaspri riferiti al Titoniano; nell'alta valle dell'Astrone sta sopra i calcari grigi del Retico i quali in gran parte sono gessificati. Tutta questa zona eocenica è poi ricoperta ovunque dal Pliocene, se si eccettuano piccolissime porzioni che a Nord di Sarteano stanno a contatto con i travertini postpliocenici.

Le roccie predominanti in tutta la formazione eocenica sono quelle stesse che in tanta copia si trovano nei terreni coevi dell'Italia centrale, scisti argillosi, cioè, calcari alberesi e arenarie.

Gli scisti argillosi sono vari per colore e per sfaldabilità più o meno distinta. Generalmente presentano un color grigio più o meno cupo e questi si trovano abbondantissimi in ogni luogo, ma sopratutto al Poggio della Bandita ed alla Montagna di San Piero, nel gruppo montuoso che resta ad Est di San Casciano de' Bagni, un poco al di fuori dei veri e propri confini del Monte Cetona. Schisti argillosi sfaldabilissimi e di un'estrema sottigliezza, si trovano all'Elmo, fra Camporsevoli e San

Casciano, e presso l'Enterate, non molto lungi da Castiglioncello del Trinoro. Zona prevalentemente scistosa è pure quella che si estende tra Sarteano e le sorgenti dell'Astrone.

In mezzo agli scisti grigi, non è raro trovare dei banchi più o meno potenti di altri scisti colorati vivamente in rosso. Si vedono questi all'Elmo e sotto Macchia nelle pendici orientali del Monte, ma in maggior copia nel gruppo montuoso ad oriente di San Casciano. I più belli e caratteristici s'incontrano poi alle Logge ed a Galgano per la strada mulattiera che da Palazzone conduce a San Casciano dei Bagni.

I calcari alberesi sono collegati intimamente con gli scisti argillosi ai quali sono connessi mediante roccie di passaggio e con i quali alternano assai spesso. Si può dire anzi che non si trovano che in strati, od in gruppi di strati, alternanti con quelli. Le località ove i calcari alberesi hanno un certo sviluppo si trovano fra Camporsevoli e il Poggio della Bandita, ed a mio credere costituiscono le roccie più antiche della formazione eocenica di quei luoghi, occupando il centro di un largo anticlinale il cui asse sarebbe diretto da Camporsevoli verso il Poggio di S. Pietro ad Est di S. Casciano dei Bagni.

Calcari alberesi assai compatti ed in banchi piuttosto grandi si trovano poi nei dintorni dell'Albinaia e specialmente nel fosso Monticchio che scende verso Sarteano. È questa secondo me, la unica località ove potrebbero trovarsi i calcari nummulitici, che io però non ho avuto la fortuna di osservare in nessun posto. Calcari argillosi e marnosi si incontrano anche nella zona eocenica tra Sarteano e l'Astrone, ove tuttavia, come ho già detto, predominano gli scisti che rendono tanto instabili i terreni di quelle contrade.

Le arenarie, meno sviluppate dei calcari alberesi e degli schisti argillosi, si trovano a costituire i terreni più alti della formazione eocenica in esame. Esse prevalgono nei dintorni di Fighine e nelle pendici orientali del Monte Cetona, fra San Casciano e Fonterucola, lungo il contatto dei terreni eocenici con quelli titoniani, e formano degli strati di non grande potenza, framezzati di quando in quando da stratarelli marnosi o scistosi.

Strati di arenaria assai potenti e sviluppati si trovano nei dintorni di Castiglioncello del Trinoro, in special modo nelle ripide pendici che si trovano ad occidente del paese e che costituivano il lido al mare

pliocenico, come viene attestato dalle ostriche che talvolta si trovano ancora aderenti a quelle roccie. Il Lotti (¹) ha osservati piccoli lembi di arenarie eoceniche tra S. Casciano e le Piazze e a sud di S. Casciano allo sbocco del Torrente Maccaiolo.

Le arenarie sono generalmente di color grigio o turchinicce all'interno, giallastre all'esterno ove hanno subìto l'ossidazione degli agenti atmosferici; presentano una grana assai uniforme, piuttosto grossolana, ma non sono per la massima parte tanto solidamente cementate. Quelle di maggior consistenza si trovano fra Camporsevoli ed il Monte, dove anzi gli strati più prossimi al Titoniano presentano un certo grado di cristallinità, dovuto alle forti compressioni subìte da quegli strati, durante l'azione che determinò il ribaltamento dei terreni, tanto bene visibile in quelle regioni. Come molte delle arenarie eoceniche della Toscana, anche queste mostrano di contenere una grande quantità di mica in piccole laminette, la quale fa pensare che tali roccie siano originate dal disfacimento di altre cristalline, schistose e gneisiche. E ciò è tanto più importante a rilevarsi, inquantochè le masse di roccie cristalline che presumibilmente dovrebbero aver dato luogo a quelle arenarie sono scomparse dalle vicinanze immediate del Monte, se non si vuol credere che possano essere state quelle che formano ora alcuni lontani rilievi montuosi, non molto imponenti, della provincia di Grosseto.

Nel gruppo di terreni esaminati mancano i calcari screziati tanto frequenti nelle formazioni eoceniche di altre località, e mancano pure, od almeno non sono stati da me osservati, i calcari nummulitici. Però nella sezione di una roccia arenacea grigio-verdastra molto compatta, che si trova a Novello sottoposta al Titoniano per quel rovesciamento di strati più volte ricordato, si vedono insieme a *Textularie* ed a *Globigerine*, dei resti di altre foraminifere non bene decifrabili, ma che potrebbero anche essere nummuliti. La mancanza di fossili per la determinazione di questi terreni, del resto sempre lamentabile, è compensata dalla costanza ed uniformità dei caratteri litologici delle nostre roccie, specialmente nella Toscana e nell'Appennino.

L'insieme delle formazioni in discorso corrisponde a quel terreno che vien detto *Flysch* e che il Savi comprese nelle formazioni distinte

(¹) Lotti. *Rilevamento geol. in Toscana nel 1893 (Boll. d. R. Comit. geol.*, Vol. XXV, pag. 146).

col nome di *Macigno* (1). Il Pilla (2), più propriamente, lo limitò al terreno *Etrurio,* intermedio secondo lui fra la Creta e l'Eocene. Il Murchison fu quegli che ne riconobbe la posizione più precisa e lo ritenne sovrapposto alle roccie nummulitiche che egli mette nella parte inferiore dell'Eocene. Secondo quest'ordinamento, riconosciuto in massima giusto anche ai giorni d'oggi, non avendosi nel Monte Cetona i calcari nummulitici, mancherebbe l'Eocene inferiore. Si può dunque ritenere che appartenga all'Eocene superiore tutto l'insieme delle roccie suddette, nel quale si distinguono, una parte inferiore risultante, come ho detto, da calcari e da schisti argillosi, ed una superiore costituita da arenarie.

ROCCIE DIABASICHE.

Due lembi di roccie diabasiche simili esistono nel Monte Cetona; uno trovasi ad Ovest di Sarteano, a circa cinque chilometri dal paese, nelle pendici occidentali del Monte e nella valletta che sta fra l'Enterate e C. Nanni, al principio del torrente Gragnano, ed uno nelle pendici orientali, a Nord-Ovest dello stesso paese, dal quale dista circa tre chilometri, in luogo detto S. Bartolommeo. Ambedue sono limitatissimi e nella carta annessa ho dovuto esagerarne l'estensione per renderli meglio visibili. Il primo emerge come un grosso scoglio dagli scisti e dalle marne eoceniche, ed è solcato da un profondo burrone; il secondo, ugualmente circondato dalle stesse roccie eoceniche, è meno appariscente perchè meno elevato e perchè in gran parte ricoperto dal fabbricato di San Bartolommeo. La distanza fra l'uno e l'altro è di circa tre chilometri.

Le roccie macroscopicamente si presentano con colorazione verdastra, ricche di amigdali e riempite di calcite e di quarzo.

La roccia, nei diversi campioni che io ho esaminato al microscopio, coadiuvato dall'egregio amico e collega Dott. Manasse, è grigia, verdastra, con plaghe di piccole macchie di varia grandezza, biancastre. Queste in parte sono di quarzo, ma in prevalenza sono date da calcite.

---

(1) Savi. *Catalogo ragionato di una collez. geogn. conten. le roccie più caratteristiche della Toscana,* 1830.

(2) Pilla. *Distinzione del terreno etrurio tra i piani second. del Mezzog. d'Europa,* 1846.

Le sezioni sottili non si prestano a esatte determinazioni microscopiche a cagione della forte decomposizione presentata dalla roccia. Ciò non ostante si riconosce una massa fondamentale molto minuta, formata da esili listerelle di feldispato quasi completamente caolinizzato, e quindi torbido, con evidente struttura biabasica. Nella massa fondamentale si vedono inoltre: un materiale verde serpentinoso, delle laminette di clorite, piccoli ma abbondanti granuli e scheletri di magnetite, di ferro titanato e di prodotti leucoxenici, ed infine della calcite. Prevalgono dunque elementi secondari, i quali per la loro natura, insieme con la stessa struttura della massa fondamentale, fanno pensare ad una roccia di tipo diabasico.

Nella massa sono sparse grosse sezioni di calcite, granuli di quarzo a struttura saccaroide, il quale è accompagnato da poca silice calcedoniosa e da sferoliti di natura cloritica.

Da tutto quello che è stato detto sin qui risulta adunque la probabilità che la roccia in esame dovette essere in realtà di tipo diabasico, per quanto nelle sezioni sottili dei diversi campioni non abbia potuto osservare nessuna traccia dei due minerali originari costituenti essenzialmente i diabasi, cioè del feldispato labradorite e dell'augite.

Il Prof. Artini ([1]) che ha avuto l'opportunità di esaminare campioni di roccie meno alterate, provenienti da una di queste località e precisamente dal Fosso Gragnano, e che perciò ha potuto fare più esatte determinazioni microscopiche, ha riferito la roccia di natura diabasica studiata alla varietà microteschenite. Ma d'altra parte alcuni campioni più alterati della stessa roccia diedero al Prof. Artini gli stessi risultati microscopici di quelli da me osservati.

Per le condizioni della loro giacitura queste roccie mi sembrano da riguardarsi cronologicamente per lo meno come post-eoceniche, poichè, sebbene non mostrino di avere dato origine a fenomeno alcuno di metamorfismo di contatto, sembra tuttavia certo che si sieno insinuate fra le roccie eoceniche.

([1]) *Giornale di Mineralogia* a. 1893.

PLIOCENE.

Al principio delle mie ricerche geologiche sul Monte Cetona avevo creduto di riferire al Miocene delle arenarie e delle brecciole assai duramente cementate, che si trovano presso le Ripe nel versante occidentale della Montagna e che contengono una specie di *Clypeaster* paragonabile al *Ch. altus* Lam. In seguito ho dovuto persuadermi che tali depositi debbono piuttosto aggregarsi al Pliocene. Questo cinge quasi completamente da ogni parte la Montagna di Cetona. Una interruzione si trova solamente nelle pendici sud-orientali, fra San Casciano dei Bagni e le Piazze, ove predominano le roccie eoceniche. Si distingono in essi principalmente due formazioni litologiche di natura diversa: le roccie clastiche e quelle organogene. Alle prime appartengono le argille, le sabbie ed i conglomerati; alle seconde i calcari a *Lithothamnium* ed a *Amphystegina.*

Le argille turchine tanto comuni nelle formazioni di questo periodo, costituiscono la parte più antica del pliocene di quelle località e prevalgono nelle colline della parte occidentale, che all'aspetto si presentano squallide e quasi prive di vegetazione. Anche i pochi terreni argillosi che esistono tra Sarteano, Cetona, le Piazze e Palazzone, si trovano nella parte inferiore delle colline e sono generalmente ricoperte da formazioni sabbiose, colà notevolmente sviluppate. Per natura litologica le argille in esame non sono affatto diverse da quelle così bene conosciute dei terreni subappennini. A Sud di San Casciano dei Bagni, si trovano in esse dei filoncelli di selenite.

I fossili non vi sono tanto comuni come in altre località. A Palazzone io ho raccolte le specie seguenti:

Dentalium fossile Linn.
Natica millepunctata Lam.
Eulimella Scillae Sc.
Nassa semistriata Br.

Presso C. Fustelli nel versante occidentale vi ho trovato:

Pecten sp.
Ostrea edulis Linn.
Pectunculus pilosus Linn.

Arca diluvii Lam.
Corbula gibba Olivi,
Cardita intermedia Br.
Cardium hians Br.
Ranella marginata Brogn.

Non tutte le argille manifestano il carattere di essere depositate decisamente in seno al mare aperto, poichè in alcuni luoghi vi si trovano molluschi di acqua dolce o salmastra. In tali condizioni sono certo quelle osservate dal Simonelli ([1]) a Belverde e presso le Lame sulla strada mulattiera da Sarteano a San Casciano dei Bagni, che contengono *Melania Verrii* De Stef., *Potamides* ecc.

Le sabbie, quasi sempre sciolte, ma talvolta indurite, più o meno grossolane, hanno il loro massimo sviluppo nel territorio di Sarteano e di Cetona; poche se ne trovano sulle pendici occidentali fra Spineta e San Casciano dei Bagni, ove sono assai grossolane e cementate piuttosto duramente. Presso Bebi e Fonte Vetriana esse contengono grandi esemplari di *Ostrea edulis* Linn., *Ost. lamellosa* Lam., *Pecten flabelliformis* Br., *Pect. opercularis* Linn. Alle Ripe insieme con *Chypeaster* sp. si trova *Pecten Bosniaskii* De Stef. A Palazzone nelle sabbie che stanno sopra le argille ho trovato *Turritella vermicularis* Br., *Pleurotoma cataphracta* Br. e *Venus gigas* Lam. A Sud di San Casciano dei Bagni, presso la piscina, raccolsi *Dentalium fossile* Linn., *Turritella bicarinata* Br., *Natica millepunctata* Lam., *Turbonilla elegantissima* Mont., *Ostrea edulis* Linn., *Corbula gibba* Ol. Ma i fossili più importanti, fino ad ora notati nelle sabbie che ora esaminiamo, sono stati rinvenuti dal Capellini e sono *Balaena etrusca* Cap. ([2]) e *Orca citoniensis* Cap. ([3]). Il primo di questi cetacei fu scoperto al Poggio di Pasqualone, che sta fra Cetona e Chiusi e che, per essere in verità sulla sinistra dell'Astrone, sarebbe fuori del territorio da me preso in esame. L'altro fossile, *Orca citoniensis* Cap., tanto bene illustrata dall'autore, fu rinvenuto invece sulla destra dell'Astrone nel Podere Polticiano, fra Cetona e le Piazze.

([1]) Simonelli. *Foss. retici della Mont. di Cetona*, p. 8.
([2]) Capellini. *Sulla Balaena etrusca.* 1863.
([3]) Capellini. *Di una Orca fossile scoperta a Cetona in Toscana.* 1883.

Come le sabbie, in rapporto alle argille, si trovano nella parte superiore delle colline e nelle formazioni più prossime ai terreni rocciosi antichi, mostrando così di essere deposizione non avvenuta molto lontano dalla spiaggia, così pure ad immediato contatto con l'antico litorale roccioso si hanno i conglomerati, spesso disciolti, formati generalmente dalle specie di roccie che sovrastano. Tipici conglomerati litorali sono quelli che si trovano sulle pendici orientali del Monte, fra i Campitelli ed il Cuculo. Essi sono costituiti da elementi arrotondati, più o meno grossi, e contengono numerosi e grossi esemplari di *Ostrea edulis* Linn. e di *Ost. lamellosa* Lam., i quali formano anche da soli dei banchi interposti agli strati di ghiaie. Così presso l'Agabita e presso i Campitelli.

Nelle regioni pianeggianti che si trovano al Troscione, presso i Cancelli, i terreni pliocenici resultano di ghiaie minute, talvolta arrotondate, più spesso poco rotolate e costituite in gran parte dai diaspri titoniani. Queste non contengono fossili. Dal Troscione sino a Fonte Vetriana ed a Campoporcino i conglomerati del pliocene sono formati da elementi ancora più minuti.

Nelle balze scoscese che si trovano fra il vertice della montagna e la vecchia strada da S. Casciano a Cetona, di fianco a Novello ed al Cuculo, si osserva una breccia assai consistente, costituita di frammenti del sovrastante calcare ceroide. Essa rassomiglia moltissimo a quelle originatesi per franamenti e che si osservano presso a formazioni simili nel Monte Pisano, nei Monti di Oltre Serchio, e nei dintorni di Corfino; però deve ritenersi, secondo il mio modo di vedere, formatasi in seno alle acque e come il resultato del deposito littorale o di scogliera.

I calcari a *Lithothamnium* e ad *Amphystegina* occupano la parte superiore delle formazioni plioceniche che stanno intorno al Monte di Cetona e si trovano di frequente in contatto e superiormente ai depositi ghiaiosi. Una distinzione netta fra i calcari a *Lithothamnium* e quelli ad *Amphystegina*, non è sempre possibile poichè in alcuni luoghi come nella Valle dell'Oro sopra Cetona, si confondono e si alternano. Tuttavia i primi prevalgono fra Tomba la Ghianda e Boccacciano, ove furono già da molto tempo citati dal Capellini ([1]); i secondi, ricordati dal

---

([1]) Capellini. *Strati ad Amphystegina ecc. nei M. Livornesi. (Boll. Com. geol.*, VI, pag. 244).

De Stefani ([1]), acquistano una grande estensione intorno a Sarteano e da questo paese a Fonte Vetriana. In quest' ultima località specialmente, e sotto la Madonna del Belriguardo presso Sarteano, se ne hanno dei bellissimi, completamente costituiti da gusci di *Amphystegina* e perfettamente identici a quelli che si trovano a Parlascio nelle colline pisane.

Nelle alternanze di strati contenenti numerose *Amphysteginae* con quelli più compatti a *Lithothamnium* della già ricordata Valle dell'Oro, ho trovato i fossili seguenti:

Ostrea edulis Linn.
Pecten varius Linn.
» flexuosus Poli
» Jacobeus Lam.
» opercularis Linn.
Calyptraea chinensis Linn.
Ficula intermedia Sism.
Megerlea truncata Gml.

Questi fossili dimostrano che i depositi che li contengono non si sono formati in plaghe di mare tanto profondo, nè lungi dal litorale.

Fossili frequenti, se non molto vari, si trovano ovunque nella formazione in discorso, specialmente fra Sarteano e Fonte Vetriana.

Se le argille generalmente stanno sotto alle sabbie e queste ai conglomerati od alle ghiaie, non deve perciò ritenersi che tali formazioni si sieno originate in tempi geologici diversi. Naturalmente gli strati inferiori si sono formati prima di quelli superiori, ma il tempo trascorso fra la loro deposizione non è stato sufficiente a stabilire differenze importanti fra loro, sia dal lato faunistico, sia da quello stratigrafico. Le diversità litologiche in quei sedimenti dipendono sopratutto dalle condizioni batimetriche in cui si formarono, dalla maggiore o minor vicinanza del litorale, e dall' essere questo roccioso o no. Per queste stesse ragioni si hanno le differenze nelle faune rispettive, osservate in alcune località. I terreni che si sono formati, come quelli in esame, sotto condizioni diverse, sebbene nel medesimo tempo, presentano una *facies* differente. Ciò, quantunque non da tutti riconosciuto, è ormai ritenuto

---

([1]) De Stefani. *Quadro comprensivo* ecc. pag. 38.

giusto e corrispondente alle osservazioni fatte sin qui. Non è quindi il caso d'insistere sopra tale argomento.

I calcari a *Lithothamnium* e ad *Amphystegina*, con la loro posizione nettamente superiore alle altre roccie del Pliocene e spiccatamente diverse per natura litologica, giustificherebbero forse una distinzione cronologica. Essi si potrebbero riguardare come costituenti un piano superiore del Pliocene, forse del postpliocene inferiore. Ma se questo sarebbe in coerenza con ciò che ci viene offerto dalle formazioni plioceniche del Monte Cetona e di molte altre parti della Toscana, non corrisponderebbe a ciò che si osserva in altre località del Senese, ove si trova, come osserva il De Stefani (1) che i calcari ad *Amphystegina* alternano con le argille e con le sabbie. Per questo è da ritenersi piuttosto che tali depositi siano da considerarsi di *facies* diversa dalle sabbie e dalle argille e che tutte queste formazioni si siano originate in quell'epoca geologica del Pliocene tipico, cui corrisponde l'Astiano, il Piacenziano ed altri piani basati sopra distinzioni di *facies*. E però giustissimo quanto dice il Manzoni (2) circa i calcari ad *Amphystegina* e cioè che essi rappresentano batimetricamente la parte più litorale del Pliocene e stratigraficamente il più alto termine di tale sistema.

Nella parte più alta della formazione pliocenica e quindi in corrispondenza con i calcari a *Lithothamnium* e ad *Amphistegina* si hanno specialmente nel territorio di Sarteano, in alternanza con strati di sabbia dei banchi di una specie di panchina.

La potenza dei terreni pliocenici è assai notevole e si manifesta specialmente ad una certa lontananza dai terreni antichi sopra tutto nelle colline occidentali tra Celle ed il Castelluccio, ove presumibilmente può sorpassare i 600 metri. Nelle vicinanze immediate dei terreni antichi il pliocene è talvolta abraso quasi completamente, per modo che è facile più qua e più là scoprire le roccie sottostanti. Ciò avviene rispetto ai terreni retici nei dintorni di Fonte Vetriana, ove questi appariscono assai frequentemente fuori del pliocene e per i terreni del Lias presso i Cancelli ove in lembi limitatissimi, sporgenti dal pliocene, si vedono i

(1) De Stefani. *Les terr. tertiaires sup. ecc.* (*Bull. d. la Soc. geol. d. Belge*, T. XVIII). pag. 130).
(2) Manzoni. *Il calc. ad Amph. della pr. di Pisa*, pag. 20. (*Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat.* vol. VII).

calcari ceroidi completamente rivestiti da fori di litodomi, fra i quali ne ho veduti dei grandissimi, perfino di oltre mm. 45 di diametro.

La maggiore altezza dei terreni pliocenici si ha nel Poggio di Pietraporciana ove essi raggiungono la quota di mm. 846, segnando se non il più alto certo uno dei più alti limiti altimetrici del Pliocene italiano. Al contatto delle roccie più antiche e più elevate del Monte il pliocene conserva un'altezza poco varia tra i mm. 751 e 800.

Prima di por fine alla descrizione del Pliocene io debbo far cenno di alcùni fenomeni carsici che si osservano nella zona dei calcari a *Lithothamnium* e ad *Amphistegina,* per quanto certamente in relazione con i calcari retici sottoposti a quelli pliocenici. Intendo parlare di diverse doline che si trovano sulle pendici occidentali del Monte fra Spineta e Sarteano. La prima che si presenta dalla parte di Spineta, chiamata il Catino di Boccatananna, è molto caratteristica ed interessante. Misura circa un mezzo chilometro di circuito; ha contorno molto irregolare; relativamente alle sue non grandi dimensioni è profondissima; le sue pareti, costituite totalmente da calcari pliocenici, sono per tutto tagliate a picco. A Nord di questa e sulla stessa linea si hanno subito altre due doline, che per essere in diretta contiguità fra loro e per non avere una demarcazione ben netta, possono considerarsi come una sola moltissimo ampia. Questa (1) ha una forma ellittica, il suo contorno, fig. 4, che misura 4 o 5 chilometri si estende da Boccatananna a Piamporcelli e all'Aiola e la sua profondità, computata dal punto più basso del contorno stesso, è di oltre m. 80. Le sue pareti sono quasi per ogni dove costituite dai soliti calcari pliocenici; però presso Piamporcelli si hanno calcari ceroidi del Lias inferiore e fra l'Aiola e Boccatananna anche calcari retici, i quali penetrano fino al fondo alla vasta depressione, ove si estendono alquanto. Gli strati dei calcari pliocenici che circondano tale dolina si vedono in più posti evidentemente spezzati ed inclinati irregolarmente verso il fondo, quelli del Lias e del Retico, almeno apparentemente, non sembrano invece avere subito dislocazioni notevoli. Non è però fuor di proposito osservare come le doline esaminate si

(1) Il Lotti nella relazione fatta al Comitato geologico sul rilevamento geologico eseguito in Toscana nel 1893, parlando di questa dolina, le dà il nome di Catino di Boccatananna, col quale a me sul posto venne indicata invece quella più piccolà descritta per la prima.

trovino presso lungo l'asse dell'elissoide, la cui parte centrale è occupata dai calcari retici.

La vignetta intercalata (fig. 5) rappresenta appunto la dolina ora descritta o meglio l'anfiteatro delle colline che la circondano. La fotografia fu presa dal punto più depresso del contorno di tali colline, che si trova un poco più in basso della strada che da Sarteano conduce a Radicofani, in vicinanza della casa erroneamente indicata col nome di Boccatananna nella carta topografica.

Fig. 5.



L'ampia depressione ora in esame raccoglie una quantità notevolissima di acqua e, quando si pensa che ad essa fanno capo anche alcuni fossi che scendono dalle pendici assai alte del Monte, tra il Poggio Piano e il casolare Pozzi, reca meraviglia il sapere che ben presto, anche dopo forti pioggie, tutta quanta sparisce dal fondo della valle, che può essere così coltivata a cereali.

Altre doline si trovano nei terreni pliocenici sovrapposti a quelli retici assai più a Nord, oltrepassato l'Astrone, nei dintorni dei Bagni di Chianciano, ma non sono molto estese, nè molto profonde. Anche queste si trovano sulla stessa linea di quelle sopra esaminate.

POSTPLIOCENE.

Da masse così ingenti di calcari di natura diversa, antichi e recenti, come quelle che costituiscono le formazioni più importanti e più estese della Montagna di Cetona, è naturale che sgorgassero in tempi relativamente recenti, e sgorghino tuttora, acque abbondantemente fornite di carbonato di calce. Tali acque, ove trovarono condizioni favorevoli, hanno poi depositato il carbonato di calce che ha dato luogo ai travertini, i quali in grande copia si trovano nel territorio da me preso in istudio. Gli ammassi principali di questa roccia si osservano nei dintorni di Sarteano, d'onde, a Sud, continuano nel Cetonese, a S. Francesco, a Poggio Olivo, a Tomba la Ghianda ed a Belverde, sulle pendici orientali della Montagna, nonchè a Nord-Ovest lungo la strada di Chianciano. Un piccolo lembo staccato per lungo tratto dalla zona principale, si trova poi fra San Casciano dei Bagni ed il Poggio delle Murate. Nessun indizio ne ho trovato sulle pendici occidentali della giogaia fra San Casciano, Castiglioncello del Trinoro e le colline del Castelluccio.

Il lembo che si trova presso San Casciano dei Bagni si appoggia sulle testate degli strati liassici, titoniani ed eocenici. Esso è costituito da una roccia assai compatta e che viene utilmente scavata come materiale da costruzione.

I travertini della zona principale, fra Sarteano e Cetona, riposano sempre sopra i terreni pliocenici, sulle sabbie talvolta, più spesso sui calcari ad *Amphystegina* ed a *Lithothamnium,* coi quali in alcuni punti sembrerebbe confondersi. Fra Sarteano e Chianciano i travertini sono adagiati generalmente sul Pliocene o sull'Eocene, ma al Poggio Bacherina, al di là dell'Astrone, stanno sopra ai calcari retici che colà sono in gran parte gessificati.

La natura dei travertini, evidentemente stratificati, ci dimostra chiaramente che essi si sono depositati, come la maggior parte di quelli di tutta la Toscana, in piccoli bacini chiusi. In questi, ad intervalli ed in piccola quantità, accorrevano le acque superficiali, che vi depositavano le foglie di alberi, trovate fossili ora nei travertini, in gran copia se non in grande varietà, e vi trasportavano detriti sabbiosi, che al presente formano dei banchi interstratificati insieme con i calcari. È ap-

punto in queste interstratificazioni sabbiose, presentate dai travertini presso Sarteano ed a San Francesco in quel di Cetona, che si trova una discreta fauna fossile di molluschi terrestri e di acqua dolce, la quale è stata fatta conoscere in gran parte dal Pantanelli e che, come ho detto in principio, venne ricordata già dal Soldani e dal Brocchi.

Alla Madonna del Belriguardo presso Sarteano, io ho raccolto:

Helix cantiana Mtg.
Limnea auricolaria Drap.
» peregra Müll.
Amnicola macrostoma Küst.
Planorbis umbilicatus Müll.
Belgrandia termalis Linn.
Neritina fluviatilis L. var. areolata d'Anc.
Pisidium casertanum Poli.

Nel Museo di Pisa si trovano come provenienti da Sarteano, in buona parte raccolte dal Canavari, queste altre specie:

Succinea Pfeifferi Rossm.
Helix conspurcata Drap.
» acuta Müll.
Condrus quadridens Müll.
Limnea palustris Müll.

Il Pantanelli, oltre ad alcune di tali specie, cita nei travertini di Sarteano anche:

Hyalina Uziellii Issel,
Pupa frumentum Linn.
Bythinia tentaculata Linn.
Belgrandia Bonelliana De Stef.

A San Francesco, presso Cetona, io ho trovato

Cyclostoma elegans Drap.
Helix cantiana Mtg.

Queste specie, molte delle quali ancora viventi in quelle località, dimostrano evidentemente l'età recente dei nostri travertini. Si può ritenere che questi appartengano dunque al Postpliocene superiore e sieno assai più recenti dei classici giacimenti marini di Vallebiaia e di Monte Mario, da considerarsi come tipici rappresentanti del Postpliocene antico.

Le acque adibite agli usi della cartiera Civelli, non molto lungi da Sarteano, formano anche attualmente il travertino lungo i canali di emissione.

A Tomba la Ghianda i travertini presentano una leggera pendenza verso SE.; a San Francesco ed intorno Sarteano sono inclinati invece ad E. Crederei che tali inclinazioni non fossero originarie, ma dovute piuttosto a movimenti generali del suolo, che non furono certo piccoli dopo la formazione dei terreni pliocenici, portati a quasi 900 metri di altezza sul mare, e che non è da credere cessassero ad un tratto nel tempo della deposizione travertinosa. Non può escludersi però che esse in parte sieno state parzialmente prodotte dal modo diverso di assettamento subìto dalle roccie sottostanti ai travertini stessi. È naturale che questi sieno stati più fermi verso il Monte, ove riposano sopra sabbie, conglomerati e calcari a *Lithothamnium* e ad *Amphystegina,* sostenuti alla loro volta rigidamente da roccie antiche, che non verso la pianura ove le argille, situate più o meno immediatamente al di sotto, hanno facilmente ceduto al peso delle roccie sovrastanti.

Per un'azione identica si potrebbe ritenere derivata la terrazzatura dei depositi di travertino, molto spiccata e caratteristica nei dintorni di Sarteano. Però se si considera che il travertino dalla Rocca di Sarteano, ove riposando sopra argille plioceniche raggiunge la massima altezza sul mare di mm. 573, scende a circa 515 mm. a formare l'altipiano di Sarteano, tutt'intorno al paese, e quindi raggiunge il torrente Astrone con tre ampie gradinate, in media di circa 70 metri di altezza ciascuna, viene fatto di pensare piuttosto a deposizioni successive. Tali deposizioni, partendo da quella più alta della Rocca di Sarteano, si sarebbero formate successivamente sempre più basse a seconda che per l'erosione veniva ad approfondirsi la valle dell'Astrone. Il fatto di non esistere depositi travertinosi sulle opposte pendici orientali della stessa valle dell'Astrone è facilmente spiegabile se si pensa che il sollevamento della regione avveniva ad Occidente e che le acque erano obbligate a portare la loro erosione ad Oriente anche perchè trovavano colà roccie plioceniche più facilmente asportabili e corrodibili. Questo fatto è dimostrato anche dalle curva che fa la valle dell'Astrone in corrispondenza dei depositi di travertino scendenti da Sarteano, i quali vengono appunto girati evidentemente.

QUATERNARIO.

Una formazione assai recente è costituita da una terra rossa speciale che forma la superficie di certi ripari del terreno e riempie alcune concavità nelle roccie calcari del Retico, del Lias inferiore ed anche del Pliocene e del travertino. Essa è composta quasi essenzialmente di materiali argillosi, ricchissimi di ossidi di ferro. Un terreno consimile è assai comune in Toscana, in prossimità dei calcari retici e dei calcari ceroidi del Lias inferiore. Nel Monte Pisano è assai sviluppato e vi riempie specialmente le spaccature delle roccie infraliassiche di Caprona, di Uliveto e di Agnano. Qui il De Stefani (1) e l' Ugolini (2) hanno trovato diversi molluschi fossili i quali rivelano la natura recente di tali formazioni.

In quanto al modo con cui questi sedimenti possono essersi formati, si fanno varie ipotesi. Alcuni ritennero che la terra rossa fosse originata da vulcani subacquei, il Neumayr invece da resti di globigerine rimasti liberi dal calcare entro il quale erano chiusi ed insieme ad esso depositati. Il De Stefani accetta press' a poco quest' ultima opinione e dice che ancora vediamo formarsi la terra rossa per dato e fatto delle acque, le quali disciolgono e trasportano seco il puro carbonato di calce, mentre lasciano sul posto la materia argillosa insolubile. L' ossido di ferro dei calcari, disciolto dalle acque, sopraossidandosi dopo al contatto dell' aria, viene rideposto ed, accumulato sotto forma di terra rossa.

Il Vinassa ha recentemente emessa l' opinione che la terra rossa derivi da soluzioni colloidali di idrossido di ferro, le quali abbandonerebbero l'idrossido di ferro stesso in presenza di soluzioni alcaline o di acque torbide le cui materie in sospensione lo trascinerebbero nella deposizione. Tale opinione non fu però pienamente accettata dai convenuti al congresso geologico di Siena, tenutosi l'anno passato, fra i quali suscitò un' animata discussione.

---

(1) De Stefani. *Geologia del Monte Pisano*, pag. 70. — *Di alcune conch. della Terra rossa di Agnano*, 1895.

(2) Ugolini. *Molluschi continentali fossili della Terra rossa di Agnano*, 1899.

La formazione della terra rossa non è stata distinta con colore speciale nella carta geologica annessa, poichè essa ha sempre limitata potenza ed è in lembi piccoli e numerosi. La distinzione di questi, per essere evidente, doveva venire fatta in modo esagerato alterandone i confini, e ciò avrebbe portato una grande confusione. Non ho creduto poi di dovere segnare tale formazione poichè, se questa deve considerarsi come il resultato in posto del disfacimento superficiale dei calcari, non ha, a mio modo di vedere, titoli speciali per essere distinta, diversi da quelli che avrebbero i terreni formati in posto dal disfacimento superficiale di altre roccie e che non di rado possono osservarsi.

I terreni più recenti si trovano nella pianura in mezzo alla quale scorre l'Astrone, la quale generalmente non è più larga di un chilometro, e sono formati dalle alluvioni di tale torrente e de' suoi maggiori affluenti. Essi non sono molto stabili e si rinnovano frequentemente a cagione delle piene cui va soggetta quella pianura, che in massima parte sta al di sotto del livello delle piene del torrente ora nominato.

TETTONICA.

La tettonica del Monte Cetona è per i suoi caratteri importante e molto caratteristica, per quanto sia non tanto complicata, e sebbene una identica disposizione valga per tutti i terreni più antichi.

Le prime notizie sopra la disposizione dei terreni e degli strati che compongono il Monte Cetona, si devono al De Vecchi (1) che insieme con il Pilla (2) pubblicò una sezione del Monte. Tale sezione del De Vecchi è condotta dal Conicchio, presso Cetona, a San Casciano dei Bagni e quindi, con leggera differenza, da Nord a Sud, per quanto l' indicazione della figura porti che la sezione è condotta da Est a Ovest. Questo errore del De Vecchi è però compatibile e scusabile, inquantochè all'epoca in cui egli fece quello studio, mancavano esatte carte topografiche della regione e perchè il De Vecchi dette una sezione schematica.

---

(1) De Vecchi, *Not. géol. sur la Mont. de Cetona.*

(2) *Notices des MM. Pilla et De Vecchi sur le calc. rouge ammonitifére de l'Italie (Bull. de la Soc. géol. de France,* 2.a serie, Tom. IV, tav. VI, fig. 7).

Anche la sezione presentata dal Simonelli [1] è piuttosto schematica. Egli la tracciò fra Casa la Vecchia ed il Poggio delle Palaie, e quindi da Ovest a Est, quasi in corrispondenza di quella da me rilevata (Sez. K-K) fra il Palazzo la Nuta e San Francesco.

Il Simonelli, naturalmente e giustamente, rilevò il rovesciamento verso Est di tutta la massa dei terreni retici. Egli fu condotto a ciò per avere osservato il lembo di terreni liassici che si trova presso Casa alla Vecchia, avente l'inclinazione degli strati rivolta verso Ovest, e per aver veduto che un'eguale inclinazione è presentata press'a poco anche dai terreni retici del Poggio delle Palaie, i quali si trovano più ad Est e che vanno a riposare sopra ai calcari ceroidi del Lias inferiore i quali alla loro volta stanno ancora più ad Est. Ma le osservazioni del Simonelli si limitano solamente alla parte settentrionale del Monte Cetona, per cui egli non potè riconoscere che nella parte media e meridionale prendono parte al rovesciamento tutti i terreni che vi si trovano dal Retico all'Eocene, e che tutta la tettonica del Monte è subordinata al fatto importantissimo del rovesciamento da lui riconosciuto.

L'Ing. Lotti [2] rendendo conto delle condizioni geologiche del territorio compreso nella tavoletta topografica di Radicofani, ove in gran parte si trova il Monte Cetona, insieme con esatte osservazioni da alcune sezioni del Monte, nel quale egli [3] aveva già da tempo riconosciuto il noto rovesciamento.

Il massimo disaccordo fra le vedute dell'Ing. Lotti e le mie, a proposito della tettonica generale del Monte, consiste nel fatto che mentre egli ritiene che tutte le formazioni antiche comprese tra il Retico e l'Eocene sieno ovunque rovesciate, presentando le stratificazioni inclinate costantemente verso Ovest, io credo invece che il rovesciamento si abbia solo nella parte che rimane a Nord dei Cancelli. A Sud di questi e fino a S. Casciano dei Bagni non si avrebbe che un semplice anticlinale, fortemente eroso ad Ovest, avente conservata la gamba Est i cui strati, regolarmente rivolti ad Est, sono talvolta quasi verticali od anche parzialmente rovesciati.

---

(1) Simonelli. *Foss. retici della Mont. di Cetona*, pag. 7.

(2) Lotti. *Rilevamento geologico eseguito in Toscana nell'anno 1893.*

(3) Lotti. *Descrizione geologica dei dintorni di Massa Marittima*, pag. 32.

L' anticlinale normale, per quanto eroso ad Ovest, si connette all'anticlinale rovesciato ad Est e pure eroso ad Ovest per una piega elicoidale.

Esaminerò ora le condizioni stratigrafiche del Monte secondo le mie osservazioni, cominciando da Sud e dai dintorni di San Casciano dei Bagni e procedendo a settentrione fino ai Colli del Castelluccio e della valle dell'Astrone.

La collina, grandemente dirupata a Nord, sulla quale riposa il paese di San Casciano (Sez. A-A), è costituita alla base dai calcari del Lias medio, grandemente fossilifero nel botro del Monte Santo, cui stanno sopra i terreni del Lias superiore e per ultimo i diaspri attribuiti con dubbio al titoniano. Questi si osservano molto facilmente all'ingresso del paese, dalla parte di levante. Tale insieme di roccie ha la direzione degli strati uniforme $N_{10^{\circ}}$ E, ed una pendenza verso Est di 20.° Nel Poggio del Convento, ad Est di San Casciano e fra il fosso del Nebbio ed il Camposanto, ad una quota altimetrica eguale a quella data dai terreni titoniani del Poggio di San Casciano, si trovano invece i calcari grigi del Lias inferiore, ed anzi, presso al crocicchio della strada che conduce alle Piazze, affiorano per piccolissimo tratto i calcari ceroidi. La direzione e l'inclinazione degli strati del Lias inferiore, del Lias medio e del Titoniano, terreni che si trovano poi risalendo il torrente Nibbio, è press'a poco eguale a quella presentata dai terreni della collina sopra cui sta San Casciano; evidentemente dunque questi ultimi si sono abbassati di circa un centinaio di metri rispetto agli altri, i quali sono in continuazione normale di quelli della parte orientale del Poggio delle Murate, che sta a tramontana di San Casciano.

Questa disposizione di strati non si spiega che con una faglia, inquantochè mancherebbe tra le testate degli strati liassici del Poggio del Convento e quelli titoniani del Poggio di San Casciano, lo spazio necessario allo svolgimento degli strati del Lias medio e superiore nonchè del Titoniano, ammettendo anche una strettissima piega.

È sulla linea del piano di questa faglia, diretto da Sud a Nord che si trovano le numerose e rinomate sorgenti calde fino a oltre 40°, di San Casciano dei Bagni. Tali sorgenti, mentre devono la loro origine a quella faglia, sono anche un valido argomento per sostenerne l' esistenza.

In corrispondenza della faglia che ha staccato ed abbassato il Poggio di San Casciano, sul Colle delle Murate si osserva un dislocamento analogo, per quanto meno spiccato (Sez. B-B). Per questo i calcari grigi e rossi del Lias inferiore, parte superiore, che si trovano ad Est del ripiano del colle, sembrano sovrapposti ai calcari del Lias medio, situati nella parte centrale del ripiano stesso, i quali riposano regolarmente sopra i calcari del Lias inferiore che ricompariscono ad Ovest, alquanto più in basso.

I terreni eocenici che sono addossati a quelli del Giura dalla parte di levante, non presentano mai con questi una trasgressione molto distinta.

Presso alla Mea (Sez. D-D), fra mezzo ai calcari ceroidi del Lias inferiore e mercè una faglia, forse in continuazione con quella precedentemente studiata, scaturisce il Retico. Comincia così a delinearsi una piega anticlinale il cui centro è appunto occupato dal calcari del Retico che hanno addossato, tanto ad Ovest quanto a Est, il calcare ceroide del Lias inferiore. Questa piega il cui asse può essere press' a poco diretto da Sud a Nord, con leggera inclinazione verso Sud, si manifesta sempre più spiccata procedendo ancora verso i Cancelli, per quanto mostri chiaramente solo il braccio orientale ed abbia l'occidentale fortemente eroso e ricoperto spesso da terreni pliocenici. Essa si mantiene normale fino ai Cancelli, poichè mostra il ramo orientale costituito da strati inclinati ad oriente, però talvolta, come sopra l'Elmo, presenta un parziale rovesciamento ad Est.

In prossimità dei Cancelli tale piega subisce un cambiamento notevole, che si rende poi molto manifesto, avanzando verso Fonterucola. Gli strati del Titoniano e del Lias (Sez. F-F), in vicinanza dei Cancelli, si veggono cambiare un poco nella loro direzione, che diviene SO-NE ed accentuare la loro pendenza, che arriva fino a 90.° Oltrepassati i Cancelli la direzione degli strati riprende la linea normale da Sud a Nord, ma la pendenza (Sez. G-G), invece di essere rivolta ad Est, è indirizzata ad Ovest ed i terreni più recenti stanno sotto ai più antichi. Si ha dunque il rovesciamento di strati osservato dal Lotti.

Per massima fortuna si possono seguire i passaggi di tale disposizione tettonica, dalla piega anticlinale semplice a quella ribaltata, che avvengono per mezzo di una piega elicoidale la quale è evidentissima nei dintorni dei Cancelli.

Anche dopo il rovesciamento la piega (Sez. H-H, I-I) non lascia vedere per lungo tratto che il suo ramo orientale, mostrando la sommità e la parte occidentale enormemente erose dagli agenti atmosferici. Così si ha che la parte più alta del Monte è costituita dalle roccie del Retico, che hanno sotto, dalla parte di levante fino ai Campitelli, i calcari ceroidi del Lias inferiore. Questi alla loro volta, dai Cancelli fino a Fonterucola, ove vanno a sostenere il Pliocene, riposano sopra gli altri calcari del Lias inferiore parte superiore, i quali pure alla loro volta hanno al di sotto prima il Lias medio, poi il Lias superiore e quindi il Titoniano, tutti in concordanza fra loro.

Finalmente sulle pendici occidentali del Monte, sopra Spineta e fra Piamporcelli e Casa la Vecchia (Sez. I-I, K-K), comparisce il ramo opposto della piega, il quale si manifesta con le roccie del Lias inferiore, ricoperte in concordanza da quelle del Lias medio, del Lias superiore e del Titoniano e pendenti tutte non tanto fortemente a Nord Ovest.

Sebbene questo fatto non fosse necessario per dimostrare giuste le notizie stratigrafiche fin qui date, pure esso è importantissimo, anche perchè limita tra Casa la Vecchia e i Campitelli, l'estensione della piega.

Procedendo ancora a Nord (Sez. L-L, M-M), sia perchè l'asse della piega inclini ora a settentrione, sia che essa nei tempi anteriori al pliocene abbia subìto una corrosione anche maggiore di quella presentata nella parte media e settentrionale del Monte, il fatto è che i terreni retici e liassici scompariscono sotto quelli eocenici e pliocenici che stanno ad Ovest di Sarteano.

È notevole però, forse a causa di una faglia trasversale o di un largo anticlinale nei terreni retici, la ricomparsa di questi nel Poggio Bacherina in quel di Chianciano, al di là del Torrente Astrone, poichè, per quanto essi non sieno accompagnati da quelli liassici, essendo ricoperti in gran parte dall'Eocene, viene con ciò dimostrata la relazione di continuità fra le formazioni secondarie del Monte Cetona con quelle che in lembi sparsi si trovano più a Nord, nei dintorni di Montepulciano, di Rapolano e di Montalceto.

I terreni eocenici che abbiam visto stare in discordanza non molto forte sopra al Titoniano nel Poggio del Convento, presso San Casciano, presentano fra questo paese e Campotorso, una larga piega anticlinale

con frequenti ondulosità, la quale ha l'asse diretto a Nord. Procedendo a settentrione quest'anticlinale si presenta sempre più distinto. Fra la piega ora citata e le formazioni giuraliasiche del Monte, i terreni eocenici formano un sinclinale dapprima poco evidente, poi più spiccato (Sez. D-D, E-E), finalmente ribaltato, in corrispondenza del rovesciamento dei terreni secondari della parte media del Monte (Sez. G-G, H-H). Il ramo del sinclinale, che prende parte al rovesciamento, è naturalmente quello occidentale. Così fra i Cancelli e Fonterucola troviamo i terreni eocenici sotto a quelli titoniani, con leggera discordanza stratigrafica.

Il Postpliocene ed il Quaternario non offrono nulla d'importante dal lato della tettonica del Monte.

Come ho già avvertito è oltremodo interessante il fatto di avere nel Monte di Cetona il luogo od uno dei luoghi di maggiore altezza del Pliocene in Italia, attestandosi con questo la grande potenza delle forze orogeniche postplioceniche che agirono nella nostra regione, sollevatasi così rapidamente.

L'altezza massima raggiunta dal Pliocene nel Monte Cetona è di m. 846 e questa si trova nel Poggio di Pietraporciana, nella parte settentrionale della nostra catena montuosa, in corrispondenza di un sinclinale dei terreni del secondario.

Il sollevamento postpliocenico del Monte Cetona non deve credersi però che avesse il suo centro al Poggio di Pietraporciana e che prendesse la forma cupolare, poichè esso, come dimostrano le pendenze degli strati pliocenici uniformemente distribuite normalmente all'asse della catena, seguì l'asse della catena stessa e deve ritenersi quindi che i terreni pliocenici, addossati a mantello intorno al Monte Cetona, formino una leggera e ampia elissoide allungata da N N O a S S E. La gamba occidentale di tale piega, riunita con largo anticlinale ai terreni pliocenici addossati al Monte Amiata, ha inclinazione un poco minore di quella orientale, riunita per uno o più deboli anticlinali alle formazioni simili delle propaggini apenniniche dell'Umbria. Per una tale disposizione le depressioni della bassa Valle della Chiana, con i laghi di Chiusi e di Montepulciano, nonchè forse anche il lago Trasimeno, dovrebbero considerarsi prodotte da movimenti orogenici e generali del suolo e non da erosioni più o meno accentuate come alcuni hanno ritenuto.

La Montagna di Cetona deve la sua morfologia generale attuale alla disposizione tettonica dei terreni del Terziario. Se si facesse astrazione da questi essa avrebbe estensione assai più limitata, poichè non arriverebbe con i confini nordici nemmeno a Sarteano ed avrebbe una forma sub-ellittica, con l'asse diretto pressochè da Nord a Sud. Si potrebbe inoltre considerare come un monte isolato, se si fa eccezione dalle alture poste fra Spineta e Casolimpio, che sono dovute alla gamba occidentale del sinclinale secondario.

A S. Casciano de' Bagni i confini meridionali sarebbero stati però geologicamente molto più netti e distinti di quelli attuali.

Se, invece, si considerano anche i terreni dell' Eocene, la Montagna di Cetona assume una forma alquanto differente, non più isolata, ma a guisa di catena, con direzione predominante da S S E a N N O. In tal caso essa si potrebbe considerare prolungata, verso S S E fino alle alture di Trevinano e di Allerona; verso N N O fino alle colline comprese tra Pienza, Chianciano e Montepulciano.

Sarebbero da notarsi però due notevoli depressioni trasversali, una, ancora esistente tra S. Casciano de' Bagni e le Piazze ed una tra Spineta e Sarteano.

La configurazione definitiva della Montagna, della quale fin da principio ho indicato i confini, viene stabilita però dai terreni pliocenici, disposti a mantello intorno alle formazioni più antiche. A questi infatti si deve il notevole riempimento della depressione, per l'avanti osservata, tra Spineta e Sarteano, nonchè la grande elevazione pliocenica del Poggio di Pietraporciana, dalla quale, come punto più alto dell' elissoide dei terreni pliocenici, divergono le pendenze degli strati; ad essi, infine, si devono le colline che ad oriente, a tramontana ed a occidente specialmente, degradano verso le valli dell' Astrone e dell' Orcia, confini principali e più naturali del territorio preso in esame.

Pisa, Museo geologico, Dicembre 1904.

QUADRO DEI TERRENI

CHE COSTITUISCONO IL MONTE CETONA.

TERZIARIO	Recente		Terreni depositati dalle piene nella pianura dell'Astrone. Terra rossa formatasi sopra le regioni calcari pianeggianti.
TERZIARIO	Postplioc.		Travertini con foglie e con intercalazioni di strati terrosi contenenti molluschi di acqua dolce dei dintorni di S. Casciano, di Cetona e di Sarteano.
TERZIARIO	Pliocene		Calcari a *Lithothamnium* e ad *Amphystegina* della Valle dell'oro, di Boccacciano, della Madonna del Belriguardo della Madonna della Tea, di Fonte Vetriana ecc. Conglomerati e ghiaie della costa orientale del Monte, delle Contesse, dei Campitelli, del Troscione; sabbie gialle dei dintorni di Cetona dei colli a ponente di Sarteano; argille turchine del versante occidentale del Monte.
TERZIARIO	Eocene	superiore	Roccie diabasiche del fosso Gragnano e di S. Bartolommeo; arenarie grigie o turchiniccie più o meno indurite di Castiglioncello del Trinoro, dell'Albinaia, di Macchia, del Tino, di Novello, di Fighine; schisti e calcari alberesi del Poggio della Bandita, dei Granduchi, di Camporsevoli e dei colli a N O. di Sarteano.
SECONDARIO	Titoniano		Diaspri manganesiferi costituiti da gusci di Radiolari, con *Athychus*, del fosso del Nebbio, della Costa orientale del Monte da San Casciano a Cuculo e dei dintorni di Piamporcelli.
SECONDARIO	Lias	superiore	Calcari grigi con piccoli lamellibranchi, alternanti con schisti rossi marnosi, con *Harp. bifrons* Brug., *Harp. comense* de Buch, delle pendici orientali del Monte da S. Casciano fin presso il Conicchio e dei dintorni di Piamporcelli.
SECONDARIO	Lias	medio	Calcari compatti, grigi o rossi, a lastre, con selce, intercalati da strati schistosi marnosi con *Harpoceras* e *Coeloceras* del M. Santo, delle Murate, dei Cancelli, della Costa orientale del Monte e dei dintorni di Piamporcelli.
SECONDARIO	Lias	inferiore – parte super.	Calcari compatti grigi o rossi, a lastre, intercalati da strati schistosi marnosi con *Phylloceras*, *Oxynoticeras*, *Arietites*, *Deroceras*, delle Murate, del Poderone, dei Cancelli, della Costa orientale del Monte, dei dintorni di Piamporcelli e di Spineta.
SECONDARIO	Lias	inferiore – parte infer.	Calcari bianchi ceroidi con *Chemnitzia pseudotumida* De Stef., *Neritopsis Passerinii* Mgh. delle Ripe, della Costa orientale del Monte, di Valle Saccaia, delle Palaie e di Piamporcelli.
SECONDARIO	Trias	Retico	Calcari scuri con *Avicula contorta* Portl., della Mea, della Madonna della Tea; calc. dolomitici cariati di Fonte Vetriana; calc. compatti della cima del Monte; schisti marnosi del Varco e dei dintorni di Spineta; gessi e calcari del Monte Bacherina.

